

Rec'd PCT/PTO 01 JUL 2004

JP03/10894

28.08.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月25日

出願番号
Application Number: 特願2002-340390
[ST. 10/C]: [JP2002-340390]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

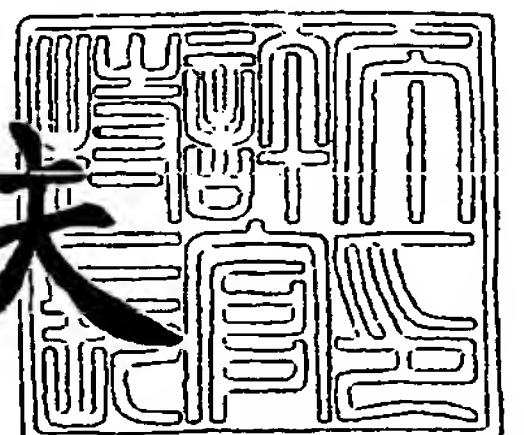
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2022540493

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/133

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 角野 眞也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 近藤 敏志

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 安倍 清史

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109210

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 049515

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動き補償方法、画像符号化方法および画像復号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化対象または復号化対象のピクチャにおけるマクロブロックに対応する符号化済みまたは復号化済みの他のピクチャのマクロブロックにおけるブロック群で所定の条件が満足されるブロック数に応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償することを特徴とする動き補償方法。

【請求項 2】 前記ブロック群の各ブロックの大きさは N （ただし、 N は 2 以上の自然数）画素四方であり、動き補償するブロックの大きさは $(M \times N)$ 画素四方である（ただし、 M は 2 以上の自然数）

ことを特徴とする請求項 1 記載の動き補償方法。

【請求項 3】 前記動きベクトルの予測生成方法は画面内で予測生成した動きベクトルまたは動きベクトル 0 である

ことを特徴とする請求項 1 記載の動き補償方法。

【請求項 4】 動き補償するブロックは複数のピクチャを参照して各ピクチャの動き補償画素を加算する動き補償である

ことを特徴とする請求項 1 記載の動き補償方法。

【請求項 5】 対応するピクチャの対応するブロック群で当該ブロック群を含むマクロブロックの隅に位置するブロックの動きに応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償する

ことを特徴とする動き補償方法。

【請求項 6】 前記ブロック群の各ブロックの大きさは N （ただし、 N は 2 以上の自然数）画素四方であり、動き補償するブロックの大きさは $(M \times N)$ 画素四方である（ただし、 M は 2 以上の自然数）

ことを特徴とする請求項 5 記載の動き補償方法。

【請求項 7】 前記動きベクトルの予測生成方法は画面内で予測生成した動きベクトルまたは動きベクトル 0 である

ことを特徴とする請求項 5 記載の動き補償方法。

【請求項 8】 動き補償するブロックは複数の画面を参照して各画面の動き補償画素を加算する動き補償である

ことを特徴とする請求項 5 記載の動き補償方法。

【請求項 9】 請求項 1 または請求項 2 記載の動き補償方法を用いたことを特徴とする動き補償符号化方法。

【請求項 1 0】 請求項 1 または請求項 2 記載の動き補償方法を用いたことを特徴とする動き補償復号化方法。

【請求項 1 1】 画像信号を動き補償するためのプログラムであって、符号化対象または復号化対象のピクチャにおけるマクロブロックに対応する符号化済みまたは復号化済みの他のピクチャのマクロブロックにおけるブロック群で所定の条件が満足されるブロック数に応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償することをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 2】 画像信号を符号化するためのプログラムであって、請求項 1 または請求項 2 記載の動き補償方法を用いた動き補償を行って予測画像を生成し、前記画像信号と前記予測画像との差を符号化する画像符号化方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 3】 ストリームを復号化し復号化画像を得るためのプログラムであって、

請求項 1 または請求項 2 記載の動き補償方法を用いた動き補償を行って予測画像を生成し、前記ストリームを復号化した差分画像と前記と前記予測画像を加算して復号化画像とする画像復号化方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動きベクトルを用いた動き補償方法、その動き補償を用いた画像符号化方法および画像復号化方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、マルチメディアアプリケーションの発展に伴い、画像・音声・テキストなど、あらゆるメディアの情報を統一的に扱うことが一般的になってきた。この時、全てのメディアをデジタル化することにより、統一的にメディアを扱うことが可能になる。しかしながら、デジタル化された画像は膨大なデータ量を持つため、蓄積・伝送のためには、画像の情報圧縮技術が不可欠である。一方で、圧縮した画像データを相互運用するためには、圧縮技術の標準化も重要である。画像圧縮技術の標準規格としては、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）のH.261、H.263、ISO/IEC（国際標準化機構 国際電気標準会議）のMPEG（Moving Picture Experts Group）-1、MPEG-2、MPEG-4などがある。

【0 0 0 3】

一般に動画画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

【0 0 0 4】

参照画像を持たず画面内予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照画像（参照ピク

チャ) は符号化および復号化の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第 1 参照ピクチャ、後に記述される方を第 2 参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号化する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号化されている必要がある。

【 0 0 0 5 】

P ピクチャ又は B ピクチャの符号化には、動き補償画面間予測符号化が用いられている。動き補償画面間予測符号化とは、画面間予測符号化に動き補償を適用した符号化方式である。動き補償とは、単純に参照フレームの画素値から予測するのではなく、ピクチャ内の各部の動き量（以下、これを動きベクトルと呼ぶ）を検出し、当該動き量を考慮した予測を行うことにより予測精度を向上すると共に、データ量を減らす方式である。例えば、符号化対象ピクチャの動きベクトルを検出し、その動きベクトルの分だけシフトした予測値と符号化対象ピクチャとの予測残差を符号化することによりデータ量を減している。この方式の場合には、復号化の際に動きベクトルの情報が必要になるため、動きベクトルも符号化されて記録又は伝送される。

【 0 0 0 6 】

動きベクトルはマクロブロック単位で検出されており、具体的には、符号化対象ピクチャ側のマクロブロックを固定しておき、参照ピクチャ側のマクロブロックを探索範囲内で移動させ、基準ブロックと最も似通った参照ブロックの位置を見つけることにより、動きベクトルが検出される。

【 0 0 0 7 】

図 1 4 は、従来の画像符号化装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。画像符号化装置 1 0 0 は、差分器 1 0 1、画像符号化部 1 0 2、可変長符号化部 1 0 3、画像復号化部 1 0 4、加算器 1 0 5、画像メモリ 1 0 6、ピクチャメモリ 3 0 1、動き補償符号化部 3 0 2、動きベクトル検出部 3 0 3 および動きベクトル記憶部 3 0 4 を備えている。なお、動き補償のブロックのサイズとしては、現在策定中の規格案である ITU-T H.26L TML8 では、4×4、4×8、8×4、8×8、8×16、16×8、16×16、の 7 通りの動き補償のブロックサイズからマクロブロック単

位で適切なものを選択して符号化・復号化に使用する。

【 0 0 0 8 】

ピクチャメモリ 3 0 1 は、表示時間順にピクチャ単位で入力された、動画像を表す画像データ Img を格納する。差分器 1 0 1 は、ピクチャメモリ 3 0 1 より読み出された画像データ Img と、動き補償符号化部 3 0 2 より入力された予測画像データ Pred との差分を演算し、予測差分画像データ Res を生成する。画像符号化部 1 0 2 は、入力された予測差分画像データ Res に対して周波数変換や量子化等の符号化処理を行い、差分画像符号化データ CodedRes を生成する。画面内符号化の場合には、画面間の動き補償を行わないので、予測画像データ Pred の値は " 0 " と考える。

【 0 0 0 9 】

動きベクトル検出部 3 0 3 は、画像メモリ 1 0 6 に記憶された符号化済みの復号化画像データである参照画像データ Ref を参照ピクチャとして用いて、そのピクチャ内の探索領域において最適と予測される位置を示す動きベクトルを検出し、検出された動きベクトルを表す動きパラメータ MotionParam を出力する。その際に、ダイレクトモード（符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化せず、他のブロックで導出された動きベクトルを、当該符号化対象ブロックの動きベクトルとする双予測モード）では動きベクトル記憶部 3 0 4 から読み出した参照ブロックの動き補償ブロックサイズと同じブロックサイズで動き検出する。

【 0 0 1 0 】

また、動きベクトル検出部 3 0 3 は、符号化対象ピクチャの符号化モード Mod に応じて、符号化対象ピクチャ内ですでに符号化されているブロックの動きベクトルを用いて符号化対象ブロックの動きベクトルを予測する。この符号化モード Mod とは、マクロブロックをどのような方法（例えば、双予測、片方向予測、ダイレクトモードのいずれか）で符号化するかを示すものである。動き補償符号化部 3 0 2 は、符号化対象ブロックの符号化モード Mod を決定し、この符号化モード Mod と、動きベクトル検出部 3 0 3 で検出された動きベクトルとに基づいて予測画像データ Pred を生成する。

【 0 0 1 1 】

なお、動き補償符号化部 3 0 2 では、動きベクトルが $1/2$ 画素、 $1/4$ 画素などの小数以下の画素位置を指す場合には、低域通過フィルタなどを用いて $1/2$ 画素、 $1/4$ 画素などの小数画素位置の画素値を補間生成する。動きベクトル記憶部 3 0 4 は、動きベクトル検出部 3 0 3 から出力された動きパラメータ MotionParam を記憶する。可変長符号化部 1 0 3 は、入力された差分画像符号化データ CodedRes および動きベクトル検出部 3 0 3 から出力された動きパラメータ MotionParam に対して可変長符号化等を行い、さらに符号化モード Mod を付加することにより符号化データ Bitstream を生成する。

【 0 0 1 2 】

画像復号化部 1 0 4 は、入力された符号化データ差分画像符号化データ CodedRes に対して逆量子化や逆周波数変換等の復号化処理を行い、復号差分画像データ ReconRes を生成する。加算器 1 0 5 は、画像復号化部 1 0 4 より出力された復号差分画像データ ReconRes と、動き補償符号化部 3 0 2 より入力された予測画像データ Pred とを加算し、復号化画像データ Recon を生成する。画像メモリ 1 0 6 は、生成された復号化画像データ Recon を格納する。

【 0 0 1 3 】

被写体の動きによっては、整数画素単位より小さい単位の動きで予測を行うと予測効果が高い場合がある。一般に、整数画素単位より小さい単位の動きを伴う予測画像の画素値の計算には画素補間を使用する。この画素補間は、参照画像の画素値に対して線形フィルタ（低域通過フィルタ）によるフィルタリングを行うことにより実行される。この線形フィルタのタップ数を増やせば良好な周波数特性を持つフィルタを実現でき、予測効果が高くなるが処理量は大きくなる。一方、フィルタのタップ数が少ないとフィルタの周波数特性は悪くなり、予測効果は低くなるが処理量は小さくなる。

【 0 0 1 4 】

図 1 5 は、画素補間を行う従来の画像復号化装置 2 0 0 の構成を示すブロック図である。画像復号化装置 2 0 0 は、可変長復号化部 2 0 1、画像復号化部 2 0 2、加算器 2 0 3、画像メモリ 2 0 4、動きベクトル記憶部 4 0 1 および動き補償復号化部 4 0 2 を備えている。

【0015】

可変長復号化部 201 は、入力された符号化データ Bitstream から、差分画像符号化データ CodedRes、動きパラメータ MotionParam および符号化時に用いられた符号化モード Mod の情報等の各種データの抽出を行う。画像復号化部 202 は、入力された差分画像符号化データ CodedRes の復号化を行い、差分画像データ Res を生成する。動き補償復号化部 402 は、内部に、線形フィルタなどを用いて $1/2$ 画素、 $1/4$ 画素などの小数画素位置の画素値を補間生成する画素補間部を備え、符号化時の符号化モード Mod および動きパラメータ MotionParam 等に基づいて、画像メモリ 204 内の復号化画像データ Recon から動き補償画像データである予測画像データ Pred を生成する。この際に、動き補償復号化部 402 は、ダイレクトモードの場合に、動きベクトル記憶部 401 から読み出した参照ピクチャの動き補償のブロックサイズと同じ動き補償ブロックの単位で予測画像データ Pred を生成する。動きベクトル記憶部 401 は、可変長復号化部 201 により抽出された動きパラメータ MotionParam を格納する。加算器 203 は、画像復号化部 202 から出力された差分画像データ Res と、動き補償復号化部 402 から出力された動き補償画像データである予測画像データ Pred とを加算し、復号化画像データ Recon を生成する。画像メモリ 204 は、生成された復号化画像データ Recon を格納する。なお、図 1 に示した画像符号化装置 300 に備えられるピクチャメモリ 301 および動きベクトル記憶部 304 と、図 2 に示した画像復号化装置 400 に備えられる動きベクトル記憶部 401 とは、画像符号化装置および画像復号化装置に通常備えられているメモリである。

【0016】

【非特許文献】

ISO/IEC 14496-2

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、小数精度の動き補償を行うためには、動き補償ブロックのみならず、その周辺数画素分の画素値が必要である。つまり、小数画素精度の画素値を生成するために、補間処理のため実際の予測ブロックより大きな領域が必要と

なる。補間処理で画素値を生成するためには、低域通過フィルタを用いるのが一般的であり、低域フィルタを適用するためには対象画素の近傍数画素（低域フィルタの係数分の画素）をアクセスする必要がある。図16は、画素補間を行う場合において予測画像を生成するために必要な動き補償ブロックとその周辺画素との一例を示す図である。図16（a）は、動き補償ブロックが小さい場合の動き補償ブロックとその周辺画素とを示す図である。図16（b）は、動き補償ブロックが大きい場合の動き補償ブロックとその周辺画素とを示す図である。図16（a）および図16（b）において、中央の矩形部分は1つの動き補償ブロックを示し、その周囲の斜線部は画素補間を行うために参照メモリから切り出される周辺画素を示している。ここでは、例えば、低域通過フィルタとして10タップ（係数が10画素分必要）だとすると、ブロック境界部の画素に低域通過フィルタ処理を行うためには少なくともブロック外の4画素の画素値が必要であり、中央の動き補償ブロックに対して、その周囲4画素分の画素値を含むメモリをアクセスしなければならない。例えば、4 x 4画素のブロックは $(4 + 4 + 4) \times (4 + 4 + 4) = 144$ 画素にあるが、8 x 8画素のブロックは $(4 + 8 + 4) \times (4 + 8 + 4) = 256$ 画素となり、8 x 8画素単位の動き補償の方が4 x 4画素単位の動き補償4回分の約半分のメモリアクセス量になる。以上の例から明らかなように、1つの動き補償ブロックに対して、その周囲の画素値を同画素数分だけ余分に切り出すとした場合、動き補償ブロックの大きさが小さいほど、動き補償ブロックの画素数に対する周辺画素の画素数の割合が大きくなり、参照メモリから画素値を読み出す場合の周辺画素のオーバーヘッドが大きくなってしまいうという問題がある。特に、複数のピクチャを参照して符号化または復号化対象ピクチャの動き補償画素値を計算するBピクチャの双予測動き補償の場合には、参照メモリへのアクセスが多くなるため、動き補償ブロックのサイズが小さい場合には、前記オーバーヘッドの問題がより顕著になってしまう。

【0018】

本発明の目的は、参照メモリへのアクセスを低減する動き補償方法を提供することである。

また、本発明は、前記動き補償方法を用いた画像符号化方法および画像復号化

方法を提供することを第 2 の目的としている。

【0 0 1 9】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の動き補償方法は、対応するピクチャの対応するブロック群で所定の条件が満足されるブロック数に応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償することを特徴とする。

【0 0 2 0】

また、本発明の動き補償方法は、対応するピクチャの対応するブロック群で当該ブロック群を含むマクロブロックの隅に位置するブロックの動きに応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償することを特徴とする。

【0 0 2 1】

なお、本発明は、このような動き補償方法、画像符号化方法および画像復号化方法として実現することができるだけでなく、これらの方法に含まれる特徴的なステップを手段とする画像符号化装置や画像復号化装置として実現したり、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのプログラムは、CD-ROM等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信させることができるのは言うまでもない。

【0 0 2 2】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 1 3 を用いて説明する。

【0 0 2 3】

(実施の形態 1)

以下、本発明の第 1 の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係る画像符号化方法を用いた画像符号化装置 3 0 0 の一実施の形態の構成を示すブロック図である。画像符号化装置 3 0 0 は、2 つのピクチャを参照して符号化が行われる B ピクチャの動き補償を行う際に、P ピクチャの動き補償のブロックサイズよりも大きいブロックサイズで動き補償を行う画像符

号化装置であって、差分器 1 0 1、画像符号化部 1 0 2、可変長符号化部 1 0 3、画像復号化部 1 0 4、加算器 1 0 5、画像メモリ 1 0 6、ピクチャメモリ 3 0 1、動き補償符号化部 3 0 2、動き情報変換部 3 0 5、動きベクトル検出部 3 0 3 および動きベクトル記憶部 3 0 4 を備えている。

【 0 0 2 4 】

ピクチャメモリ 3 0 1 は、表示時間順にピクチャ単位で入力された、動画像を表す画像データ Img を格納する。差分器 1 0 1 は、ピクチャメモリ 3 0 1 より読み出された画像データ Img と、動き補償符号化部 3 0 2 より入力された予測画像データ $Pred$ との差分を演算し、予測差分画像データ Res を生成する。画像符号化部 1 0 2 は、入力された予測差分画像データ Res に対して周波数変換や量子化等の符号化処理を行い、差分画像符号化データ $CodedRes$ を生成する。画面内符号化の場合には、画面間の動き補償を行わないので、予測画像データ $Pred$ の値は " 0 " と考える。動き情報変換部 3 0 5 は、動きベクトル記憶部 3 0 4 から読み出した参照ピクチャの動きパラメータから、所定のブロックサイズ（例えば 8×8 ）の動きパラメータ（動きベクトル等）に変換する。

【 0 0 2 5 】

動きベクトル検出部 3 0 3 は、画像メモリ 1 0 6 に記憶された符号化済みの復号化画像データである参照画像データ Ref を参照ピクチャとして用いて、そのピクチャ内の探索領域において最適と予測される位置を示す動きベクトルを検出し、検出された動きベクトルを表す動きパラメータ $MotionParam$ を出力する。その際に、双予測モードでは所定サイズ（例えば 8×8 ）未満のブロックサイズの動きベクトルを禁止し、ダイレクトモード（符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化せず、他のブロックで導出された動きベクトルを、当該符号化対象ブロックの動きベクトルとする双予測モード）では動き情報変換部 3 0 5 で変換した動きベクトル（例えば 8×8 以上のブロックサイズの動きに変換）で動き検出することにより、特にメモリへのアクセスが多い小さいブロックサイズで同時に 2 枚の参照ピクチャを参照する動きベクトルを選択できないようにする。また、動きベクトル検出部 3 0 3 は、符号化対象ピクチャの符号化モード Mod に応じて、符号化対象ピクチャ内ですでに符号化されているブロックの動きベクトルを用いて

符号化対象ブロックの動きベクトルを予測する。この符号化モードModとは、マクロブロックをどのような方法（例えば、双予測、片方向予測、ダイレクトモードのいずれか）で符号化するかを示すものである。

【0 0 2 6】

動き補償符号化部 3 0 2 は、符号化対象ブロックの符号化モードModを決定し、この符号化モードModと、動きベクトル検出部 3 0 3 で検出された動きベクトルとに基づいて予測画像データPredを生成する。なお、動き補償符号化部 3 0 2 では、動きベクトルが $1/2$ 画素、 $1/4$ 画素などの小数以下の画素位置を指す場合には、線形フィルタ（低域通過フィルタ）などを用いて $1/2$ 画素、 $1/4$ 画素などの小数画素位置の画素値を補間生成する。この際に、動きベクトル検出部 3 0 3 で双予測モードにおける小さなブロックサイズの動きベクトルが選択されないため、動き補償符号化部 3 0 2 は、メモリアクセスがあまり多くない比較的大きなブロックサイズの双予測モードの動き補償か、小さなブロックサイズでの動き補償も可能な片方向の動き補償のいずれかの動き補償を行う。動きベクトル記憶部 3 0 4 は、動きベクトル検出部 3 0 3 から出力された動きパラメータMotionParamを記憶する。可変長符号化部 1 0 3 は、入力された差分画像符号化データCodedResおよび動きベクトル検出部 3 0 3 から出力された動きパラメータMotionParamに対して可変長符号化等を行い、さらに符号化モードModを付加することにより符号化データBitstreamを生成する。

【0 0 2 7】

画像復号化部 1 0 4 は、入力された符号化データ差分画像符号化データCodedResに対して逆量子化や逆周波数変換等の復号化処理を行い、復号差分画像データReconResを生成する。加算器 1 0 5 は、画像復号化部 1 0 4 より出力された復号差分画像データReconResと、動き補償符号化部 3 0 2 より入力された予測画像データPredとを加算し、復号化画像データReconを生成する。画像メモリ 1 0 6 は、生成された復号化画像データReconを格納する。

【0 0 2 8】

図 2 は、本発明に係る画像復号化方法を用いた画像復号化装置 4 0 0 の一実施の形態の構成を示すブロック図である。画像復号化装置 4 0 0 は、可変長復号化

部 2 0 1、画像復号化部 2 0 2、加算器 2 0 3、画像メモリ 2 0 4、動きベクトル記憶部 4 0 1、動き情報変換部 4 0 5 および動き補償復号化部 4 0 2 を備えている。

【 0 0 2 9 】

可変長復号化部 2 0 1 は、入力された符号化データ Bitstream から、差分画像符号化データ CodedRes、動きパラメータ MotionParam および符号化時に用いられた符号化モード Mod の情報等の各種データの抽出を行う。画像復号化部 2 0 2 は、入力された差分画像符号化データ CodedRes の復号化を行い、差分画像データ Res を生成する。動き情報変換部 4 0 5 は、動きベクトル記憶部 4 0 1 から読み出した参照ピクチャの動きパラメータから、所定のブロックサイズ（例えば 8 x 8）の動きパラメータ（動きベクトル等）に変換する。動き補償復号化部 4 0 2 は、内部に、線形フィルタなどを用いて 1 / 2 画素、1 / 4 画素などの小数画素位置の画素値を補間生成する画素補間部を備え、符号化時の符号化モード Mod および動きパラメータ MotionParam 等に基づいて、画像メモリ 2 0 4 内の復号化画像データ Recon から動き補償画像データである予測画像データ Pred を生成する。この際に、動き補償復号化部 4 0 2 は、ダイレクトモードの場合に、動き情報変換部 4 0 5 で変換した動きベクトル（例えば 8 x 8 以上のブロックサイズの動きに変換）を用い、P ピクチャの最小ブロックサイズより大きいサイズの動き補償ブロックの単位で予測画像データ Pred を生成する。動きベクトル記憶部 4 0 1 は、可変長復号化部 2 0 1 により抽出された動きパラメータ MotionParam を格納する。加算器 2 0 3 は、画像復号化部 2 0 2 から出力された差分画像データ Res と、動き補償復号化部 4 0 2 から出力された動き補償画像データである予測画像データ Pred とを加算し、復号化画像データ Recon を生成する。画像メモリ 2 0 4 は、生成された復号化画像データ Recon を格納する。なお、図 1 に示した画像符号化装置 3 0 0 に備えられるピクチャメモリ 3 0 1 および動きベクトル記憶部 3 0 4 と、図 2 に示した画像復号化装置 4 0 0 に備えられる動きベクトル記憶部 4 0 1 とは、画像符号化装置および画像復号化装置に通常備えられているメモリである。

【 0 0 3 0 】

本実施の形態では、動き補償対象ピクチャの符号化モードModに応じて、例えば、Bピクチャの符号化において、動き補償対象ピクチャ内ですでに符号化・復号化されているブロックの動きベクトルを用いて符号化動き補償対象ブロックの動きベクトルを予測する。周辺ブロックとは、動き補償対象ピクチャの同一画面内において、すでに符号化・復号化されているブロックであって、動き補償対象ブロックの近傍のブロックをいう。以下、すでに決定された周辺ブロックの動きベクトルと、後方の参照ピクチャの動きパラメータを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する、ダイレクトモードと呼ばれる動き補償方法について説明する。

【 0 0 3 1 】

図3 (a) および (b) は、周辺ブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する方法を示す図である。図4は、周辺ブロックの動きベクトルに基づいて動き補償対象ブロックを動き補償する従来の処理手順を示すフローチャートである。図4のフローチャートに示すように、まず、図3 (b) に示す対象ピクチャB 1の後方のPピクチャ（後方の参照ピクチャ）、すなわち、対象ピクチャB 1よりも時間的に後に表示されるPピクチャであって、符号化対象ピクチャB 1に近いピクチャP 2内で、動き補償対象ブロックと同位置にある、マクロブロック内の対応するブロックの動きが一定の値より小さいか否かを調べ (S 4 0 1)、小さい場合、動き補償対象ブロックの動きベクトルを (0、0) とする (S 4 0 2)。すなわち、この動き補償対象ブロックについては、動き補償を行わない。ここで、「動きが一定の値より小さい」とは、そのブロックが画像として最も近いピクチャを参照しており、その動きベクトルの大きさ（絶対値）が「1」以内であることをいう。但し、単に動きベクトルの大きさが所定値以下である場合や、特定のピクチャを参照ピクチャとした場合に「動きが一定の値より小さい」としてもよい。また、符号化対象ピクチャB 1内の動き補償対象ブロックと、後方のPピクチャP 2内で当該動き補償対象ブロックと同位置にあるブロックとは同じ大きさであり、一対一に対応している。後方のPピクチャ内で動き補償対象ブロックと同位置にあるブロックの動きが、一定の値より小さくない場合、周辺ブロックの動きベクトルから動き補償対象ブロックの

動きベクトルを決定する（S 4 0 4）。なお、以下の説明では、説明を簡単にするためピクチャ P 0、ピクチャ P 1 はそれぞれピクチャ B 1 に最も近いピクチャとする。

【 0 0 3 2 】

具体的には、動き補償対象ブロック近傍の符号化・復号化済みのブロック（周辺ブロック）を 3 つ選択する。選択の基準および方法は、ここでは重要ではないので説明を省略する。図 3（a）は、動き補償対象ブロックに対して選択された 3 つの周辺ブロックを示している。同図のように、動き補償対象ブロックの上に位置するマクロブロックでは、動きベクトル MV 2 がすでに決定されており、右上に位置するマクロブロックでは、動きベクトル MV 3 が決定されている。また、動き補償対象ブロックの左に位置するマクロブロックについては、動きベクトル MV 1 が決定されている。これらの動きベクトル MV 1、動きベクトル MV 2 および動きベクトル MV 3 のうち、符号化対象ピクチャから当該動き補償対象ブロックの動きベクトルの候補とする。例えば、動きベクトル MV 1、動きベクトル MV 2 および動きベクトル MV 3 の中で時間的に直近のピクチャを参照したものを当該動き補償対象ブロックの動きベクトルの候補とする。ここで、「符号化対象ピクチャから時間的に直近のピクチャ」とは、動き補償対象ブロックにおいて前方のピクチャを参照した動きベクトルを予測する場合には、動き補償対象ピクチャから前方かつ直近のピクチャであり、後方のピクチャを参照した動きベクトルを予測する場合には、後方かつ直近のピクチャをいう。これにおいて、動き補償対象ピクチャから時間的に直近のピクチャを参照したものがない場合、当該動き補償対象ブロックの動きベクトルを（0、0）とする。また、直近のピクチャを参照しているものが 1 つの場合、その候補を、当該動き補償対象ブロックの動きベクトルとする。直近のピクチャを参照しているものが 2 つ以上の場合、直近のピクチャを参照していない周辺ブロックの動きベクトルを（0、0）として、周辺ブロックの 3 つの動きベクトルの中央値を動き補償対象ブロックの動きベクトルとする。

【 0 0 3 3 】

上記のようにして動き補償対象ブロックの動きベクトルが決定されると、画像

符号化装置は、決定された動きベクトルを用いて画像メモリ 106 内の参照画像データ Ref から予測画像データ Pred を生成する (S 403)。

【0034】

以下では、上記のように構成された画像符号化装置 300 および画像復号化装置 400 の動作について説明する。本実施の形態の画像符号化装置 300 において、動き補償符号化部 302 および動きベクトル検出部 303 は、上記のような動きベクトルの予測処理を用いて B ピクチャの双予測動き補償を行う際に、例えば、P ピクチャや B ピクチャの片方向予測動き補償対象ブロックとなりうる最小 (4 画素×4 画素) のブロックよりも大きい、一定サイズ (例えば、8 画素×8 画素) のブロックを対象として動き補償を行う。

【0035】

図 5 は、図 1 に示した動き情報変換部 305 および 405 による動きベクトルの決定方法を示す図である。同図の左側には、動き補償対象 B ピクチャ内の動き補償対象マクロブロックが示されている。同図の右側には、動き補償対象 B ピクチャの直近後方のピクチャ (P ピクチャまたは B ピクチャ) 内で動き補償対象マクロブロックと同位置に位置するマクロブロック (後方同位置マクロブロック) が示されている。前記マクロブロックのサイズは、いずれも、例えば 16 画素×16 画素である。右側に示される後方同位置マクロブロックは動き補償対象ピクチャよりも先に符号化・復号化されており、例えば、それぞれ 4 画素×4 画素のブロック (図中の最小区画) を単位として、すでに動き補償が行われているものとする。

【0036】

図 6 は、図 1 に示した動き補償符号化部 302 および動き情報変換部 305、または図 2 に示した動き補償復号化部 402 および動き情報変換部 405 の動き補償処理手順を示すフローチャートである。本発明の動き補償方法では、動き補償対象ブロックを 8 画素×8 画素としているので、図 6 のフローチャートではステップ S 501 の処理が、図 4 のフローチャートに示したステップ S 401 の処理と異なる。図 5 に示したように、本発明の動き補償方法では、1 つの動き補償対象マクロブロックは 4 つの動き補償対象ブロックをもとに動き補償が行われる

。それらを例えば、動き補償対象ブロック a、動き補償対象ブロック b、動き補償対象ブロック c および動き補償対象ブロック d とすると、同じ大きさの後方同位置マクロブロック内では、4 つの動き補償ブロックから構成されるブロック a'、ブロック b'、ブロック c' およびブロック d' がそれぞれに対応する。動き情報変換部 3 0 5 または動き情報変換部 4 0 5 は、まず、符号化対象マクロブロック内の動き補償対象ブロック a につき、後方同位置マクロブロック内の対応するブロック a' を構成している 4 つの動き補償ブロックのうち、2 つ以上の動き補償ブロックの「動きが一定の値より小さい」か否かを調べる (S 5 0 1)。

【0 0 3 7】

後方同位置マクロブロック内の動き補償ブロックの「動きが一定の値より小さい」か否かを判定する基準は、図 4 に示したステップ S 4 0 1 における判定基準と同様である。2 つ以上の動き補償ブロックの動きが一定の値より小さい場合、動き情報変換部 3 0 5 または動き情報変換部 4 0 5 は、符号化対象マクロブロック内の動き補償対象ブロック a の動きベクトルを (0、0) とし (S 5 0 2)、決定された動きベクトル (0、0) を用いて動き補償する (S 5 0 3)。2 つ以上の動き補償ブロックの動きが一定の値より小さくない場合、すなわち、動きが一定の値より小さい動き補償ブロックの数が 2 つ未満である場合、動き情報変換部 3 0 5 または動き情報変換部 4 0 5 は、符号化対象ブロックの周辺ブロックの動きベクトルから動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する (S 5 0 4)。周辺ブロックの動きベクトルから動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する処理は、図 4 のステップ S 4 0 4 における処理と同様である。動き補償符号化部 3 0 2 または動き補償符号化部 4 0 2 は、このように決定された動きベクトルを用いて動き補償対象ブロック a の動き補償予測画素値を生成する (S 5 0 3)。

【0 0 3 8】

動き補償符号化部 3 0 2 および動き情報変換部 3 0 5、または動き補償復号化部 4 0 2 および動き情報変換部 4 0 5 は、上記ステップ S 5 0 1 ～ステップ S 5 0 4 の処理を、残りの動き補償対象ブロック b、動き補償対象ブロック c、動き補償対象ブロック d について繰り返し、動き補償対象ブロック a、動き補償対象

ブロック b、動き補償対象ブロック c および動き補償対象ブロック d のすべての動き補償を行うと、当該動き補償対象マクロブロックの動き補償を完了する。

【 0 0 3 9 】

一方、例えば上記画像符号化装置 3 0 0 によって符号化された符号化データ Bitstream を復号化する画像復号化装置 4 0 0 では、動き補償復号化部 4 0 2 は、動き情報変換部 4 0 5 によってダイレクトモードの場合の動き補償対象ブロックの大きさを 8 画素×8 画素とし、可変長復号化部 2 0 1 によって符号化データ Bitstream から抽出された動きパラメータ MotionParam および符号化モード Mod などの情報に基づき、画像メモリ 2 0 4 から参照画像データ Ref を読み出し、動き補償された予測画像データ Pred を生成する。具体的には、動き補償復号化部 4 0 2 は、抽出された符号化モード Mod に応じて、例えば、復号化対象ピクチャが B ピクチャでダイレクトモードの場合には、（復号化対象ピクチャ内）動き補償対象ブロックの（直近後方の P ピクチャ内）後方同位置マクロブロックにおいて、動き補償対象ブロックに対応するブロックに含まれる 4 つのブロックの動きを調べ、4 つのうち、2 つ以上のブロックの「動きが一定の値より小さい」場合には、動き補償対象ブロックの動きベクトルを（0、0）とし、そうでない場合には、復号化対象ブロックの周辺ブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する。

【 0 0 4 0 】

以上のように本発明の動き補償方法を用いた画像符号化装置 3 0 0 および画像復号化装置 4 0 0 によれば、B ピクチャの動き補償符号化において、従来の動き補償対象ブロックより大きいサイズの動き補償対象ブロックを単位として動き補償を行うので、B ピクチャの符号化および復号化における画像メモリへのアクセスによる負荷を低減することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、上記実施の形態 1 では、B ピクチャの動き補償対象ブロックのサイズを 8 画素×8 画素、P ピクチャの動き補償ブロックのサイズを 4 画素×4 画素として説明したが、本発明はこれに限定されず、これとは異なるブロックサイズに定めてもよい。また、直近後方ピクチャにおいて動き補償対象ブロックに対応する

ブロックのうちの2つ以上の動き補償ブロックの動きが一定の値より小さい場合、動き補償対象ブロックの動きベクトルを(0, 0)としたが、必ずしも「2つ以上」である必要はなく、「1つ以上」、「3つ以上」または「全部」としてもよい。また、BピクチャとPピクチャとの動き補償対象ブロックおよび動き補償ブロックのサイズを上記以外に定めた場合には、それらのブロックサイズの比に応じて適当に定めればよい。以下の実施の形態においても同様である。

【0042】

さらに、上記実施の形態1において、図6に示したフローチャートでは、周辺ブロックの動きベクトルに基づいて決定される動きベクトルは、1つの動き補償対象ブロックについて1つであるので、同一符号化対象ブロック内の動き補償対象ブロックにつき、ステップS504の処理が実行される場合には、毎回、同じ計算処理をする結果となっている。しかし、本発明はこれに限定されず、例えば、動き補償対象マクロブロックごとにあらかじめ周辺ブロックの動きベクトルに基づいて動きベクトルを決定しておき、すなわち、ステップS501の判断の前にステップS504の処理を行っておき、ステップS504では、単に、「周辺ブロックの動きベクトルに基づいてあらかじめ決定された動きベクトルの値を、当該動き補償対象ブロックの動きベクトルとして用いる」としてもよい。このようにすれば、動き補償対象ブロックの動きが少なくない場合には周辺ブロックの動きベクトルに基づく動きベクトル決定のための計算回数を、より少なくすることができるという効果がある。以下の実施の形態においても同様である。

【0043】

また、上記実施の形態1において、図6のフローチャートのステップS504では、周辺ブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定するとしたが、必ずしもこの方法で動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する必要はない。例えば、動きベクトルがあらかじめ決定されている他のピクチャにおいて、動き補償ブロックと同位置にあるブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定するとしてもよい。以下の実施の形態においても同様である。

【0044】

(実施の形態 2)

次に説明する本実施の形態 2 は、符号化対象ブロックの動き補償対象ブロックの動きベクトルを (0、0) とするか、周辺ブロックの動きベクトルから決定するかのいずれかを選択する際の判定方法の点で実施の形態 1 と異なる。従って、本実施の形態 2 の画像符号化装置および画像復号化装置が、実施の形態 1 に示した画像符号化装置 3 0 0 および画像復号化装置 4 0 0 と異なる主たる部分は、画像符号化装置の動きベクトル検出部である。よって、重複する構成要素の説明を省略する。

【0 0 4 5】

図 7 は、本実施の形態 2 の動きベクトルの決定方法を示す図である。同図の左側には、図 5 と同様に、符号化対象 B ピクチャ内の符号化対象マクロブロックが示されている。同図の右側には、図 5 と同様に、符号化対象 B ピクチャの直近後方の P ピクチャ内で符号化対象マクロブロックと同位置に位置するマクロブロック（後方同位置マクロブロック）が示されている。右側に示される後方同位置マクロブロックは P ピクチャまたは B ピクチャであり、例えば、それぞれ 4 画素×4 画素のブロック（図中の最小区画）を単位として、すでに動きベクトルの検出および動き補償が行われている。左側に示される符号化対象マクロブロックでは、図 5 と同様に、8 画素×8 画素のブロック（図中の最小区画）を単位として動きベクトルの決定および動き補償が行われる。

【0 0 4 6】

図 8 は、動き補償符号化部 3 0 2 および動き情報変換部 3 0 5、または動き補償復号化部 4 0 2 および動き情報変換部 4 0 5 の処理手順を示すフローチャートである。本実施の形態 2 の動き補償方法では、動き補償対象ブロックの動きベクトルを (0、0) とするか、周辺ブロックの動きベクトルを用いて決定するかのいずれかを選択する際の判定方法が異なるだけであるので、図 8 のフローチャートではステップ S 7 0 1 の処理が、図 6 のフローチャートに示したステップ S 5 0 1 の処理と異なる。図 7 に示したように、1 つの動き補償対象マクロブロックは 4 つの動き補償対象ブロックから構成され、それらを例えば、動き補償対象ブロック a、動き補償対象ブロック b、動き補償対象ブロック c および動き補償対

象ブロック d とすると、その後方同位置マクロブロック内では、それぞれ 4 つの動き補償ブロックから構成される 4 つのブロックが、それぞれの動き補償対象ブロックに対応する。動きベクトル検出部 7 0 1 は、まず、符号化対象マクロブロック内の動き補償対象ブロック a につき、後方同位置マクロブロック内の対応するブロックを構成している 4 つの動き補償ブロックのうち、後方同位置マクロブロックの隅に位置する動き補償ブロック a' の「動きが一定の値より小さい」か否かを調べる (S 7 0 1)。

【 0 0 4 7 】

動き補償ブロック a' の「動きが一定の値より小さい」か否かを判定する基準は、図 4 に示したステップ S 4 0 1 における判定基準と同様である。動き補償ブロック a' の動きが一定の値より小さい場合、動き情報変換部 3 0 5 または動き情報変換部 4 0 5 は、動き補償対象マクロブロック内の動き補償対象ブロック a の動きベクトルを (0、0) とし (S 7 0 2)、動き補償符号化部 3 0 2 は、決定された動きベクトル (0、0) を用いて動き補償する (S 7 0 3)。動き補償ブロック a' の動きが一定の値より小さくない場合、動き情報変換部 3 0 5 または動き情報変換部 4 0 5 は、動き補償対象ブロックの周辺ブロックの動きベクトルから当該動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する (S 7 0 4)。周辺ブロックの動きベクトルから動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する処理は、図 4 のステップ S 4 0 4 における処理と同様である。動き補償符号化部 3 0 2 は、このように決定された動きベクトルを用いて動き補償対象ブロック a の動き補償予測画素値を生成する (S 7 0 3)。

【 0 0 4 8 】

動き補償符号化部 3 0 2 および動き情報変換部 3 0 5、または動き補償復号化部 4 0 2 および動き情報変換部 4 0 5 は、上記ステップ S 7 0 1 ～ステップ S 7 0 4 の処理を、残りの動き補償対象ブロック b、動き補償対象ブロック c、動き補償対象ブロック d について繰り返し、すなわち、動き補償対象ブロック b については、後方同位置マクロブロック内の対応するブロックにおいて後方同位置マクロブロックの隅に位置する動き補償ブロック b' の動きが一定の値より小さいか調べ、動き補償対象ブロック c については同様に動き補償ブロック c' の動き

を調べ、動き補償対象ブロック d については同様に動き補償ブロック d' の動きを調べ、動き補償対象マクロブロック内のすべての動き補償対象ブロックの動き補償を行うと、当該動き補償対象マクロブロックの動き補償を完了する。

【 0 0 4 9 】

例えば上記画像符号化装置によって符号化された符号化データ Bitstream を復号化する画像復号化装置では、動き情報変換部 4 0 5 は、動き補償対象ブロックの大きさを 8 画素×8 画素とし、可変長復号化部 2 0 1 によって符号化データ Bitstream から抽出された動きパラメータ MotionParam および符号化モード Mod などの情報に基づき、画像メモリ 2 0 4 から参照画像データ Ref を読み出し、動き補償された予測画像データ Pred を生成する。具体的には、動き補償復号化部 4 0 2 は、抽出された符号化モード Mod に応じて、例えば、復号化対象ピクチャが B ピクチャでダイレクトモードの場合には、(復号化対象ピクチャ内) 動き補償対象ブロックの (直近後方の P ピクチャ内) 後方同位置マクロブロックにおいて、動き補償対象ブロックに対応するブロックに含まれる 4 つのブロックのうち、後方同位置マクロブロックの隅に位置するブロックの動きを調べ、そのブロックの「動きが一定の値より小さい」場合には、動き補償対象ブロックの動きベクトルを (0、0) とし、そうでない場合には、復号化対象ブロックの周辺ブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する。これにおいて、求められた動きベクトルが小数以下の端数を含む動きを示している場合には、画素補間部 2 1 0 を用いて画素値を補間する。

【 0 0 5 0 】

以上のように本実施の形態 2 の動き補償方法によれば、後方同位置マクロブロックの隅に位置する 1 つの動き補償ブロックの動きを調べるだけで、動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定することができるので、実施の形態 1 の動き補償方法よりも動き情報変換部の処理負荷を低減することができるという効果がある。

【 0 0 5 1 】

(実施の形態 3)

さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法または画像復号化方法の構

成を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0052】

図9は、上記実施の形態1から実施の形態2の画像符号化方法または画像復号化方法を格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0053】

図9(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図9(a)は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画像符号化方法が記録されている。

【0054】

また、図9(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしての画像符号化方法または画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより上記画像符号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0055】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

さらにここで、上記実施の形態で示した動き補償方法、画像符号化方法、画像復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図10は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107～ex110が設置されている。

【0056】

このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107～ex110を介して、コンピュータex111、PDA (personal digital assistant) ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

しかし、コンテンツ供給システムex100は図10のような組み合わせに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex107～ex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。

カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくはGSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、またはPHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。

【0057】

また、ストリーミングサーバex103は、カメラex113から基地局ex109、電話網ex104を通じて接続されており、カメラex113を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラex113で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラex116で撮影した動画データはコンピュータex111を介してストリーミングサーバex103に送信されてもよい。カメラex

116はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラex116で行ってもコンピュータex111で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータex111やカメラex116が有するLSIex117において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex111等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話ex115で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex115が有するLSIで符号化処理されたデータである。

【0058】

このコンテンツ供給システムex100では、ユーザがカメラex113、カメラex116等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバex103に送信する一方で、ストリーミングサーバex103は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex111、PDAex112、カメラex113、携帯電話ex114等がある。このようにすることでコンテンツ供給システムex100は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

【0059】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した画像符号化装置あるいは画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

図11は、上記実施の形態で説明した動き補償方法、画像符号化方法および画像復号化方法を用いた携帯電話ex115を示す図である。携帯電話ex115は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex201、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex203、カメラ部ex203で撮

影した映像、アンテナex 2 0 1で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex 2 0 2、操作キー ex 2 0 4群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディアex 2 0 7、携帯電話ex 1 1 5に記録メディアex 2 0 7を装着可能とするためのスロット部ex 2 0 6を有している。記録メディアex 2 0 7はSDカード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

【0060】

さらに、携帯電話ex 1 1 5について図12を用いて説明する。携帯電話ex 1 1 5は表示部ex 2 0 2及び操作キー ex 2 0 4を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部ex 3 1 1に対して、電源回路部ex 3 1 0、操作入力制御部ex 3 0 4、画像符号化部ex 3 1 2、カメラインターフェース部ex 3 0 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex 3 0 2、画像復号化部ex 3 0 9、多重分離部ex 3 0 8、記録再生部ex 3 0 7、変復調回路部ex 3 0 6及び音声処理部ex 3 0 5が同期バスex 3 1 3を介して互いに接続されている。

【0061】

電源回路部ex 3 1 0は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話ex 1 1 5を動作可能な状態に起動する。

【0062】

携帯電話ex 1 1 5は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex 3 1 1の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex 2 0 5で集音した音声信号を音声処理部ex 3 0 5によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 3 0 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 2 0 1を介して送信す

る。また携帯電話機ex 1 1 5は、音声通話モード時にアンテナex 2 0 1で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex 3 0 5によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8を介して出力する。

【0 0 6 3】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キーex 2 0 4の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex 3 0 4を介して主制御部ex 3 1 1に送出される。主制御部ex 3 1 1は、テキストデータを変復調回路部ex 3 0 6でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 3 0 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 2 0 1を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。

【0 0 6 4】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部ex 2 0 3で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex 3 0 3を介して画像符号化部ex 3 1 2に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部ex 2 0 3で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex 3 0 3及びLCD制御部ex 3 0 2を介して表示部ex 2 0 2に直接表示することも可能である。

【0 0 6 5】

画像符号化部ex 3 1 2は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部ex 2 0 3から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部ex 3 0 8に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex 1 1 5は、カメラ部ex 2 0 3で撮像中に音声入力部ex 2 0 5で集音した音声を音声処理部ex 3 0 5を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex 3 0 8に送出する。

【0 0 6 6】

多重分離部ex 3 0 8は、画像符号化部ex 3 1 2から供給された符号化画像データと音声処理部ex 3 0 5から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、

その結果得られる多重化データを変復調回路部ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 2 0 1 を介して送信する。

【 0 0 6 7 】

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画ファイルのデータを受信する場合、アンテナex 2 0 1 を介して基地局ex 1 1 0 から受信した受信信号を変復調回路部ex 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部ex 3 0 8 に送出する。

【 0 0 6 8 】

また、アンテナex 2 0 1 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部ex 3 0 8 は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バスex 3 1 3 を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex 3 0 9 に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex 3 0 5 に供給する。

【 0 0 6 9 】

次に、画像復号化部ex 3 0 9 は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データの符号化ビットストリームを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画データを生成し、これをLCD制御部ex 3 0 2 を介して表示部ex 2 0 2 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部ex 3 0 5 は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画ファイルに含まる音声データが再生される。

【 0 0 7 0 】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図 1 3 に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 4 0 9 では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex 4 1 0 に伝送される。これを受け

た放送衛星ex 4 1 0は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナex 4 0 6で受信し、テレビ（受信機）ex 4 0 1またはセットトップボックス（S T B）ex 4 0 7などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディアex 4 0 2に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置ex 4 0 3にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。

【 0 0 7 1 】

この場合、再生された映像信号はモニタex 4 0 4に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 4 0 5または衛星／地上波放送のアンテナex 4 0 6に接続されたセットトップボックスex 4 0 7内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 4 0 8で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナex 4 1 1を有する車ex 4 1 2で衛星ex 4 1 0からまたは基地局ex 1 0 7等から信号を受信し、車ex 4 1 2が有するカーナビゲーションex 4 1 3等の表示装置に動画を再生することも可能である。

【 0 0 7 2 】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスクex 4 2 1に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダex 4 2 0がある。更にSDカードex 4 2 2に記録することもできる。レコーダex 4 2 0が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVDディスクex 4 2 1やSDカードex 4 2 2に記録した画像信号を再生し、モニタex 4 0 8で表示することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、カーナビゲーションex 4 1 3の構成は例えば図 1 2 に示す構成のうち、カメラ部ex 2 0 3とカメラインターフェース部ex 3 0 3、画像符号化部ex 3 1 2を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1やテレビ（受信機）ex 4 0 1等でも考えられる。

【 0 0 7 4 】

また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0 0 7 5】

このように、上記実施の形態で示した動き補償方法、画像符号化方法および画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

【0 0 7 6】

【発明の効果】

本発明の動き補償方法を用いた画像符号化装置3 0 0および画像復号化装置4 0 0によれば、より大きいサイズの動き補償対象ブロックを単位として動き補償を行うので、例えばBピクチャの双予測動き補償を用いた符号化および復号化における画像メモリへのアクセスによるオーバーヘッドを低減することができる。

【0 0 7 7】

また、動き補償対象ブロックの動きベクトルを(0、0)としない場合には、すでに検出されている周辺ブロックの動きベクトルを用いて動きベクトルを決定することにより、Bピクチャの符号化および復号化における動きベクトル決定のための計算量を低減して、例えばBピクチャの符号化における画像符号化装置3 0 0の処理負荷を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像符号化方法を用いた画像符号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明に係る画像復号化方法を用いた画像復号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 3】

(a) および (b) は、周辺ブロックの動きベクトルを用いて動き補償対象ブロックの動きベクトルを決定する従来の方法を示す図である。

【図 4】

図 4 は、周辺ブロックの動きベクトルに基づいて動き補償対象ブロックを動き補償する従来の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

図 1 および図 2 に示した動き情報変換部の動きベクトルの決定方法を示す図である。

【図 6】

図 1 および図 2 に示した動き情報変換部、および動き補償符号化部または動き補償復号化部による動き補償の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

本実施の形態 2 の動き情報変換部の動きベクトルの決定方法を示す図である。

【図 8】

図 1 および図 2 に示した動き情報変換部、および動き補償符号化部または動き補償復号化部による動き補償の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】

上記実施の形態 1 から実施の形態 2 の画像符号化方法または画像復号化方法を格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【図 1 0】

コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

動き補償方法、画像符号化方法および画像復号化方法を用いた携帯電話を示す図である。

【図 1 2】

携帯電話の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

デジタル放送用システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 15】

画素補間を行う従来の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 16】

画素補間を行う場合において予測画像を生成するために必要な動き補償ブロックとその周辺画素との一例を示す図である。

【符号の説明】

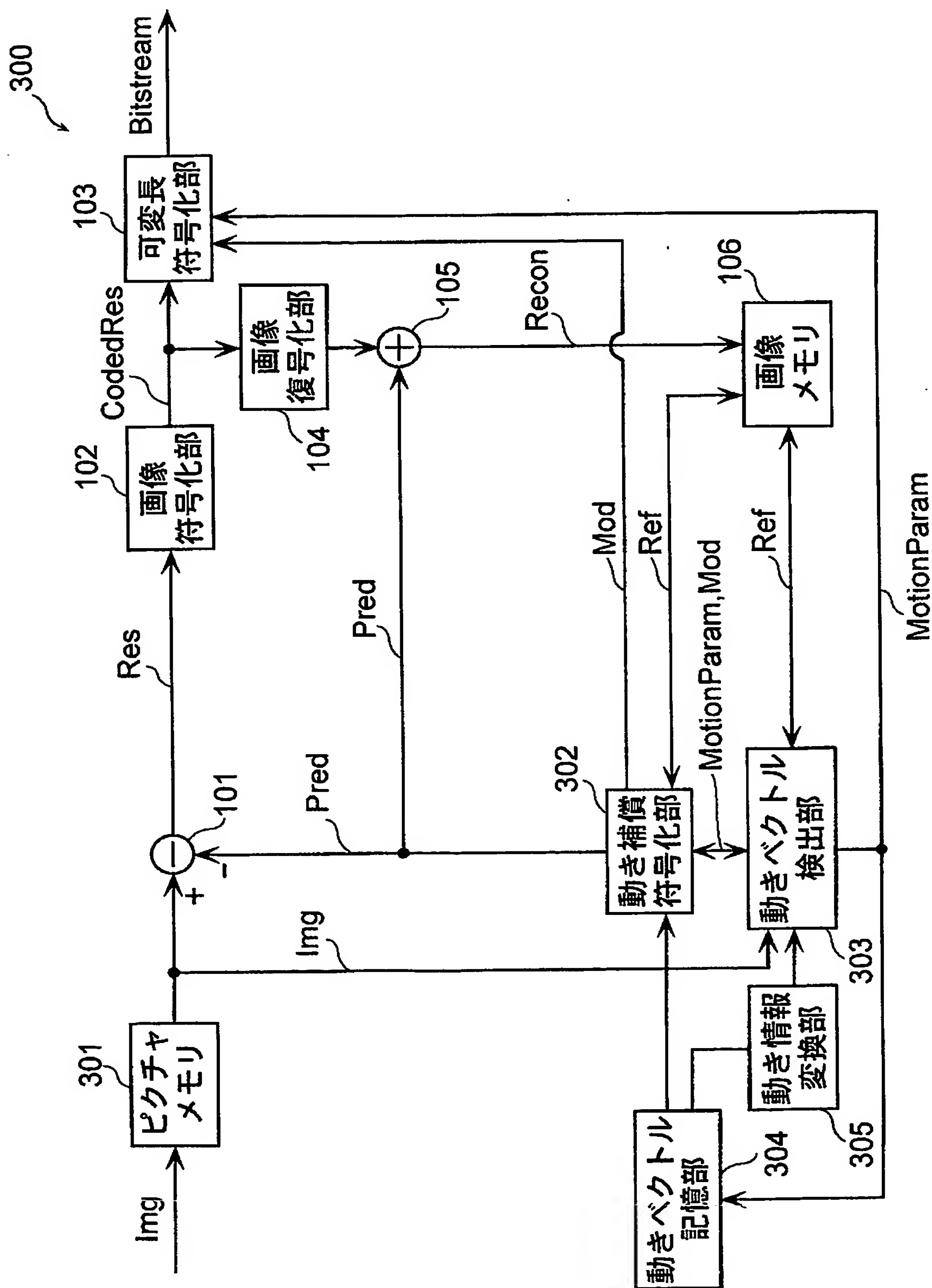
300	画像符号化装置
101	差分器
102	画像符号化部
103	可変長符号化部
104	画像復号化部
105	加算器
106	画像メモリ
301	ピクチャメモリ
302	動き補償符号化部
303	動きベクトル検出部
304	動きベクトル記憶部
305	動き情報変換部
400	画像復号化装置
201	可変長復号化部
202	画像復号化部
203	加算器
204	画像メモリ
401	動きベクトル記憶部
402	動き補償復号化部
405	動き情報変換部
701	動きベクトル検出部
Img	画像データ

Res	差分画像データ
CodedRes	差分画像符号化データ
Bitstream	符号化データ
Recon	復号化画像データ
Ref	参照画像データ
MotionParam	動きパラメータ
Mod	符号化モード

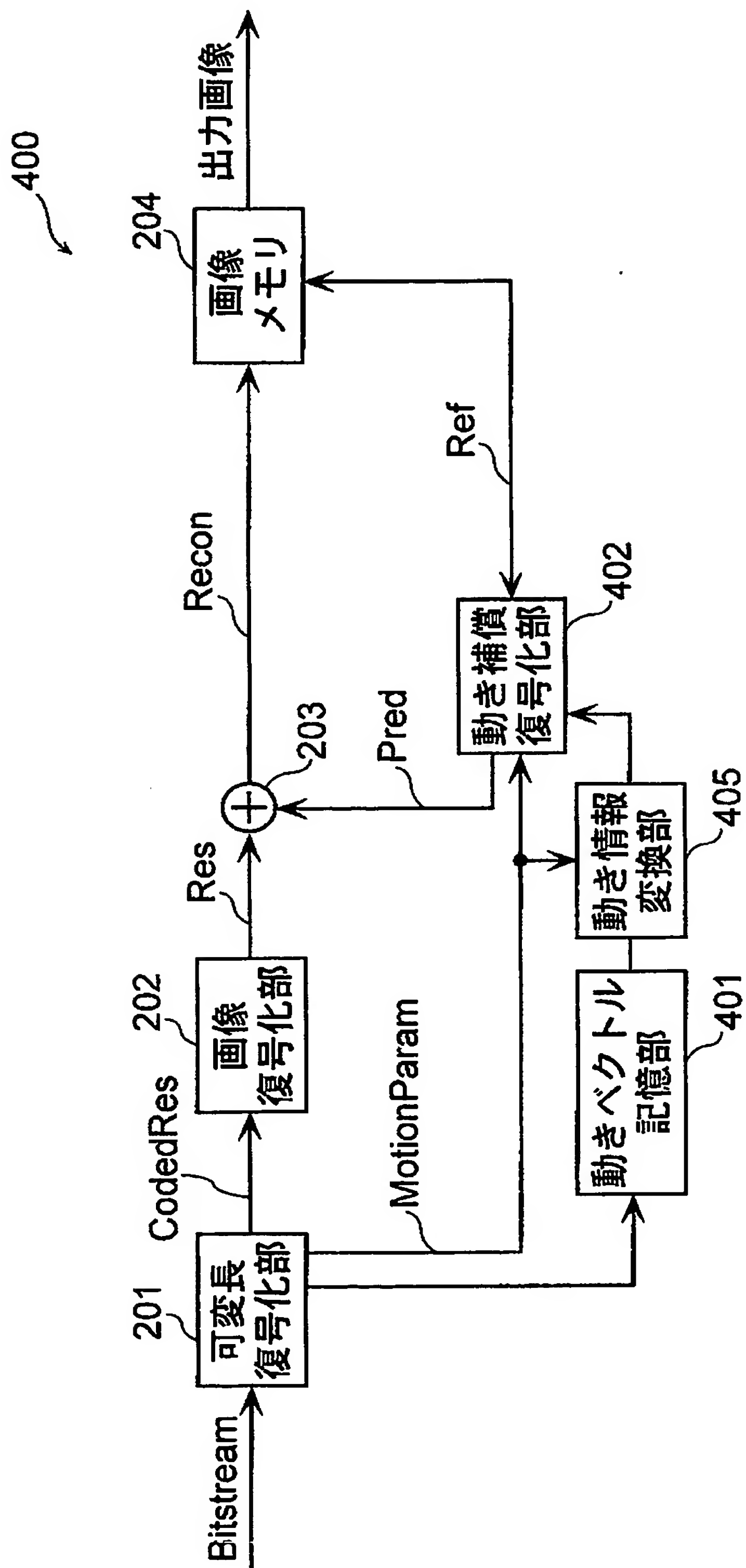
【書類名】

面図

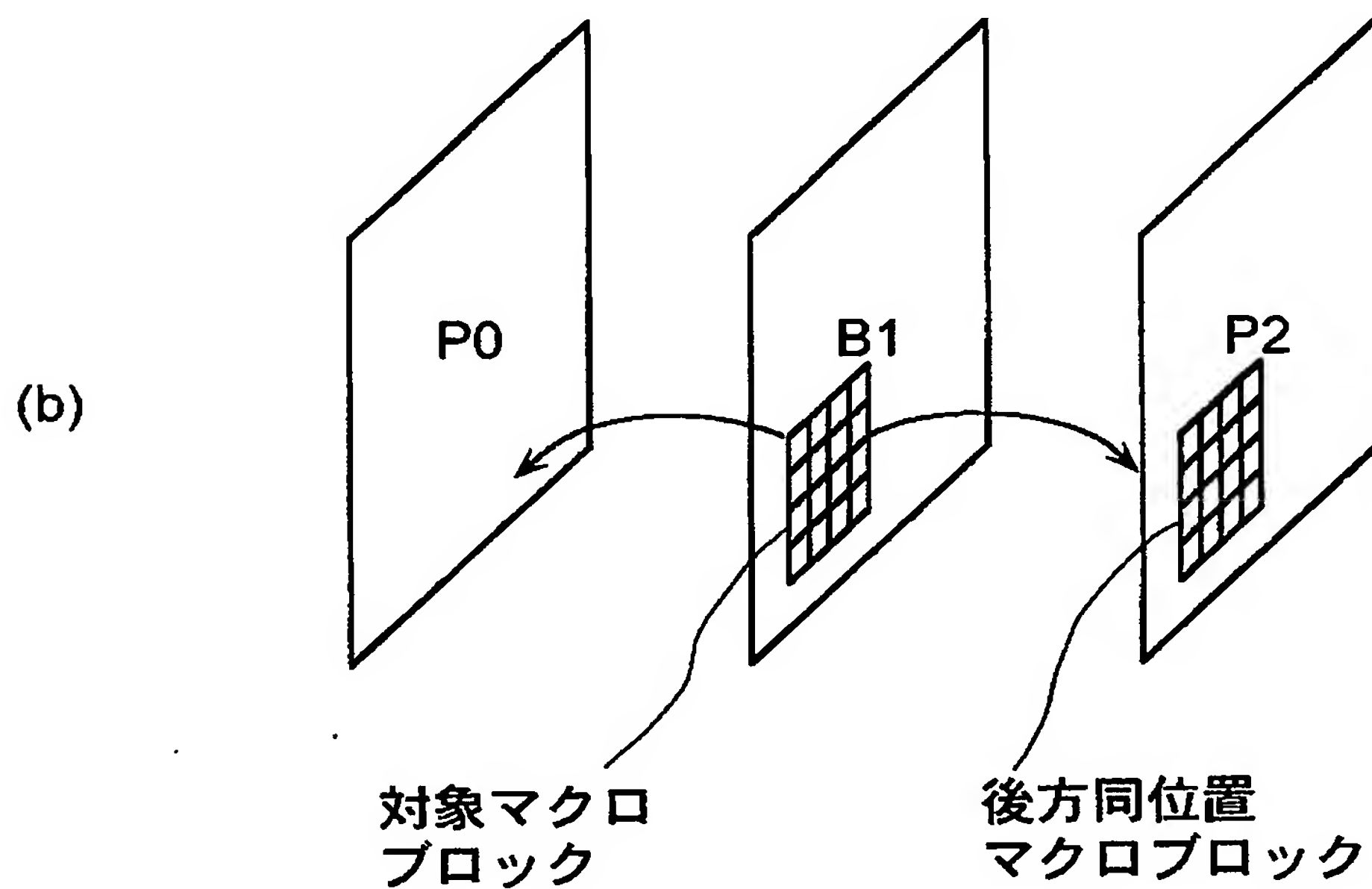
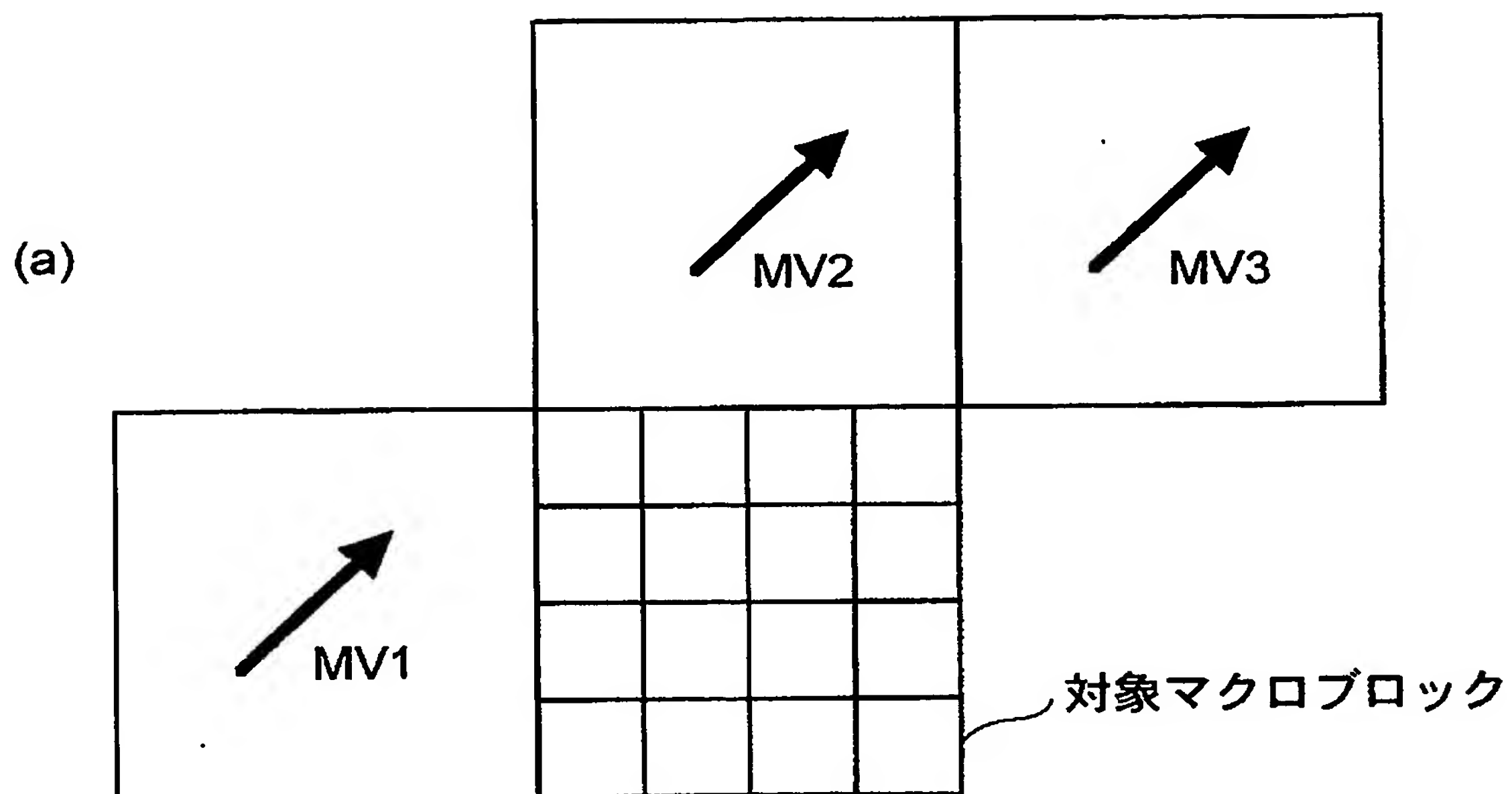
【図 1】



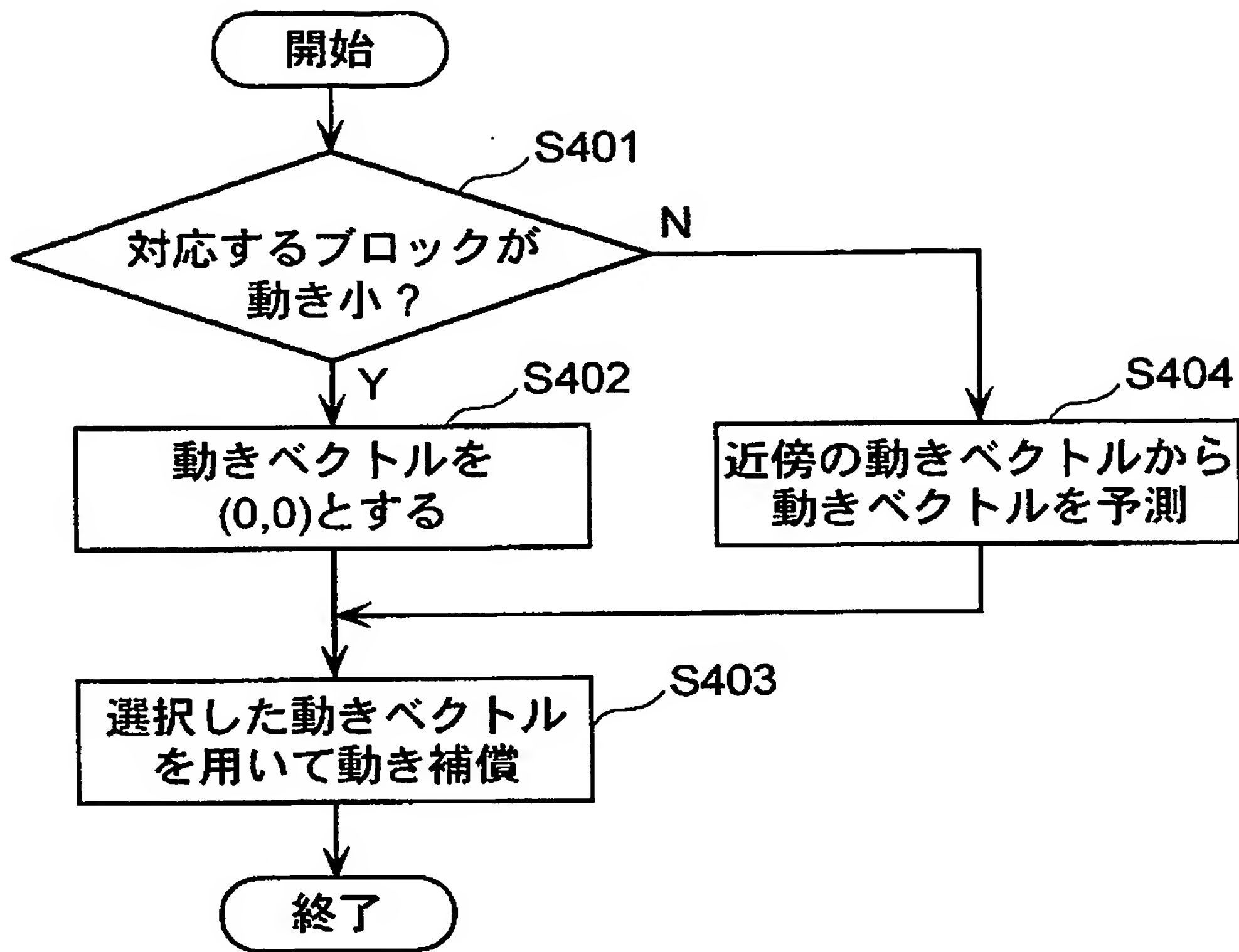
【図 2】



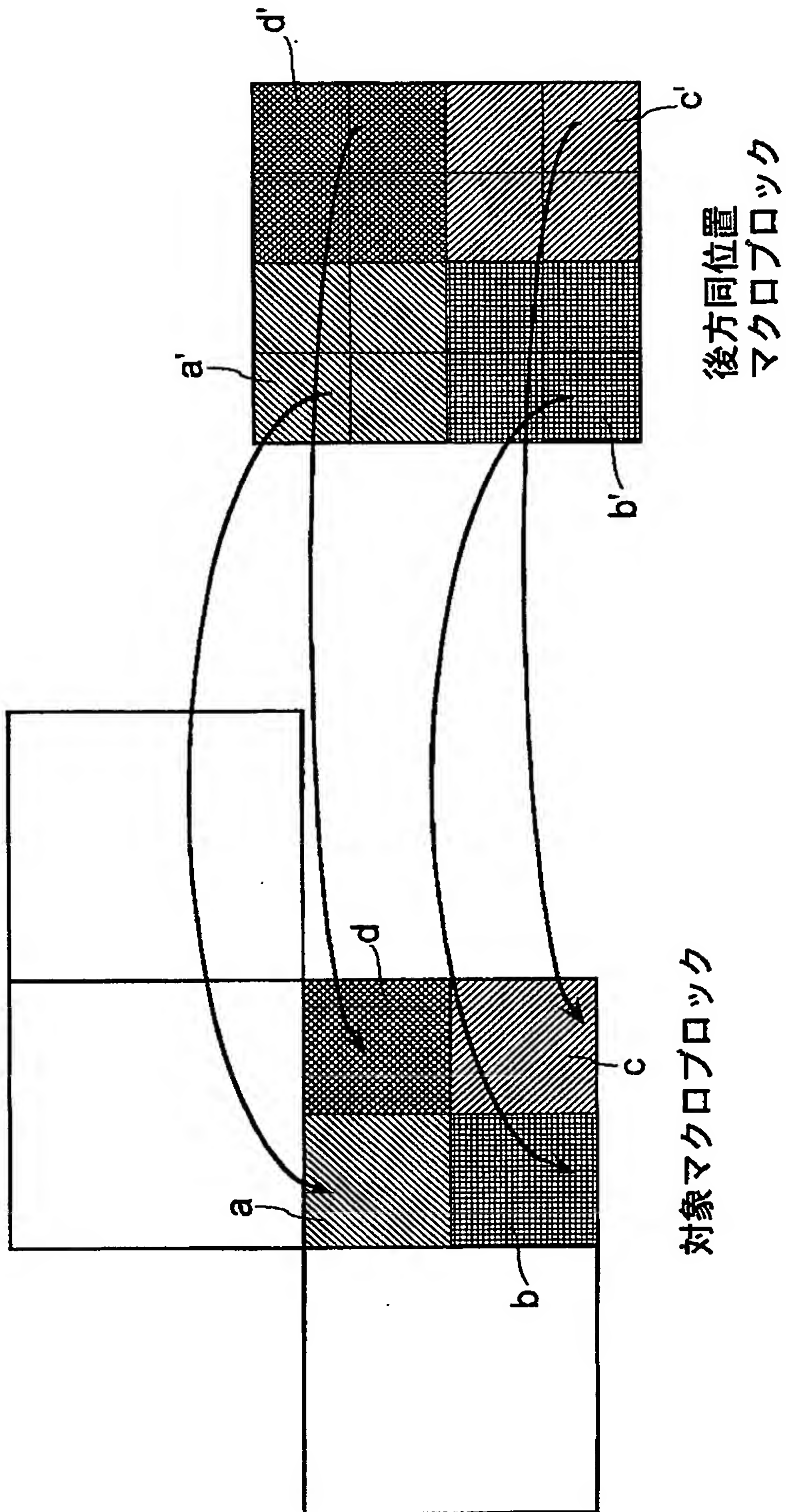
【図 3】



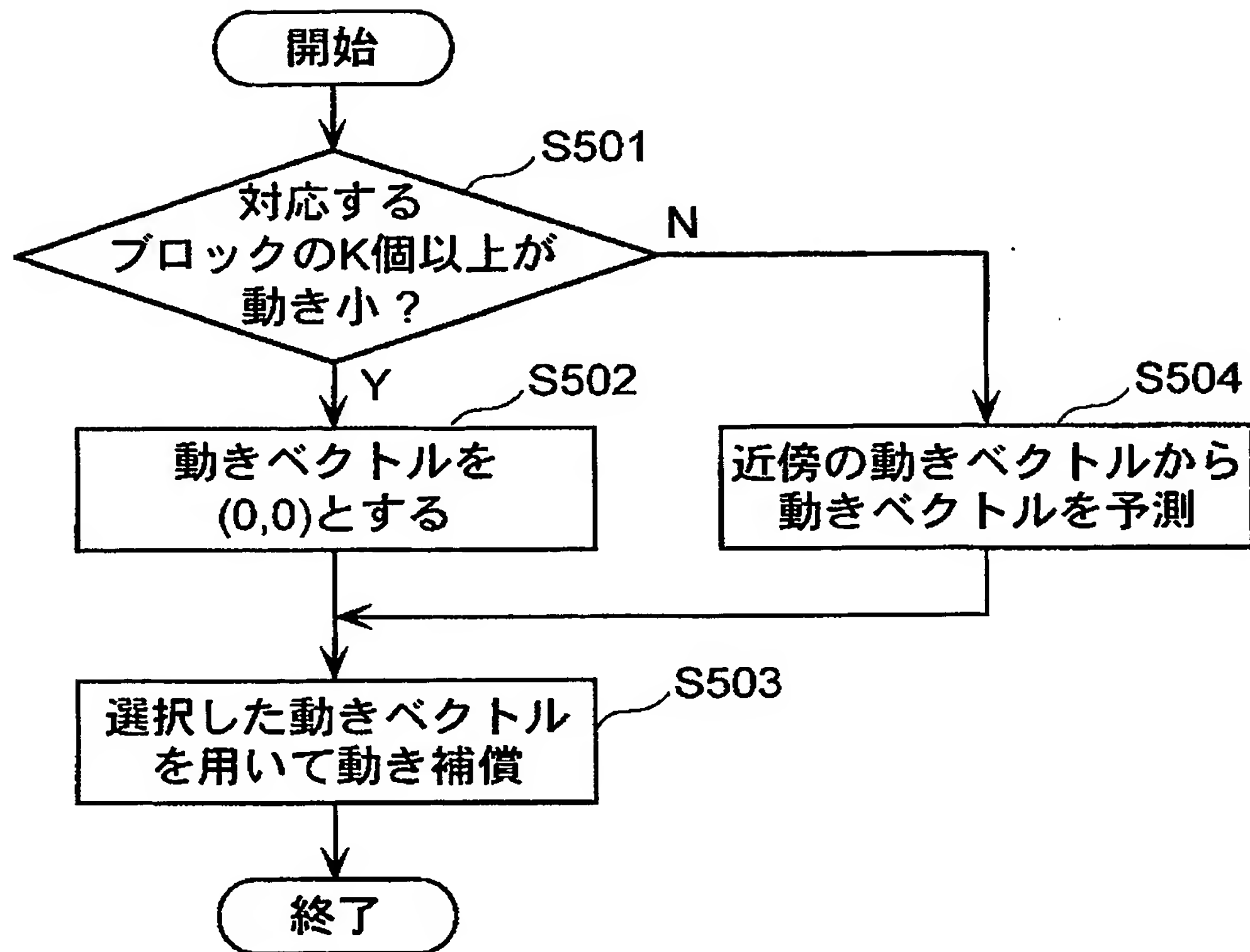
【図 4】



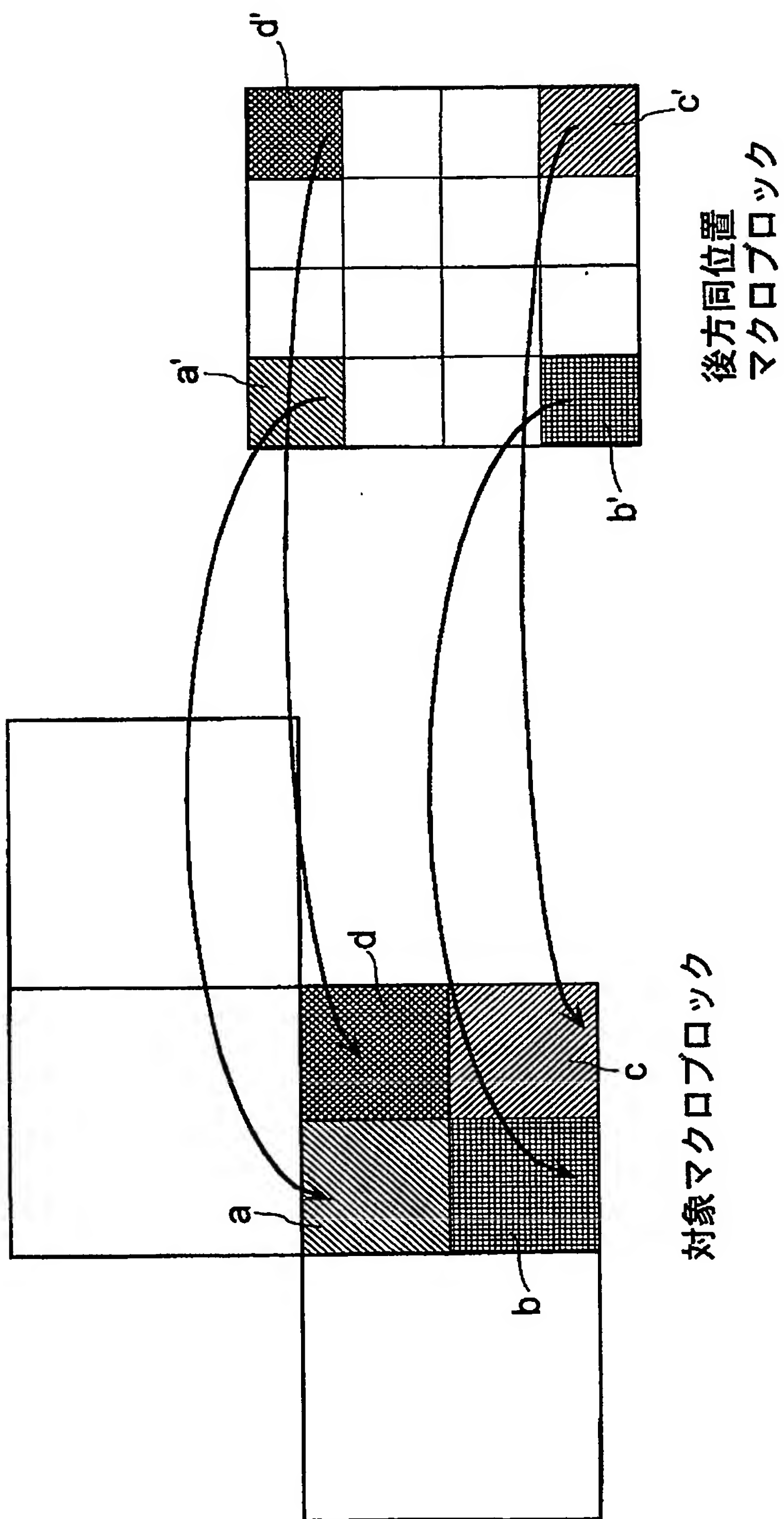
【図 5】



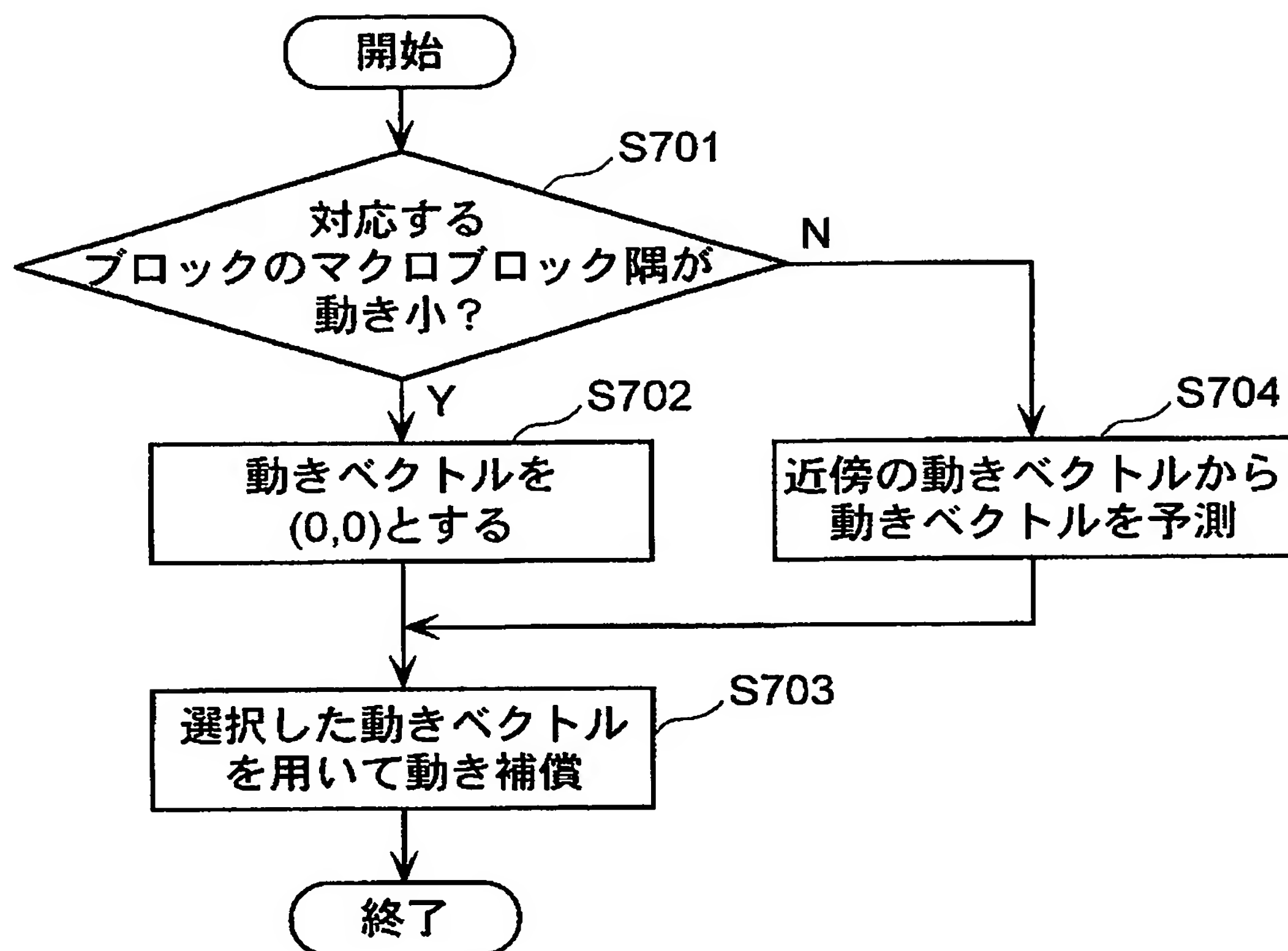
【図 6】



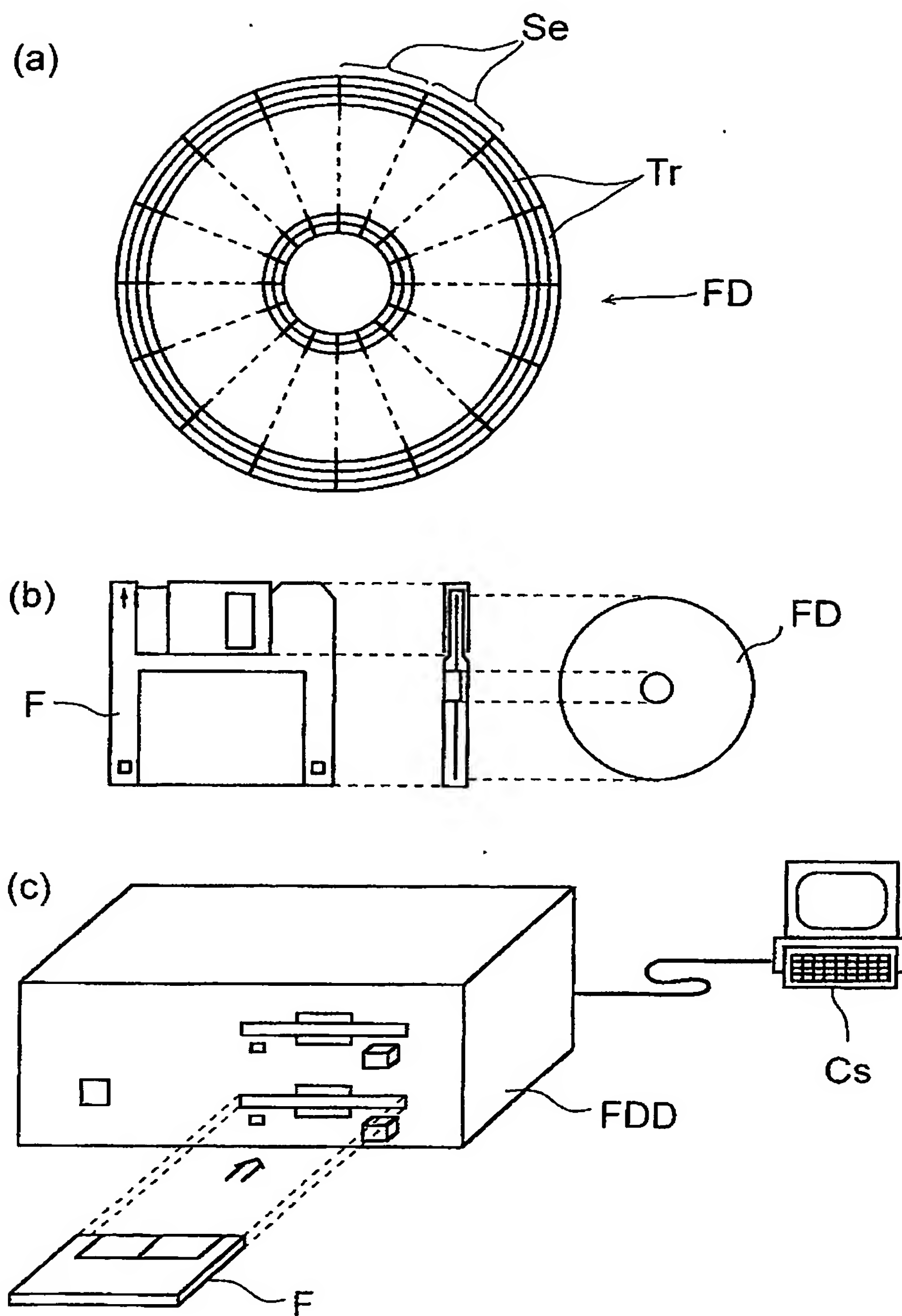
【図 7】



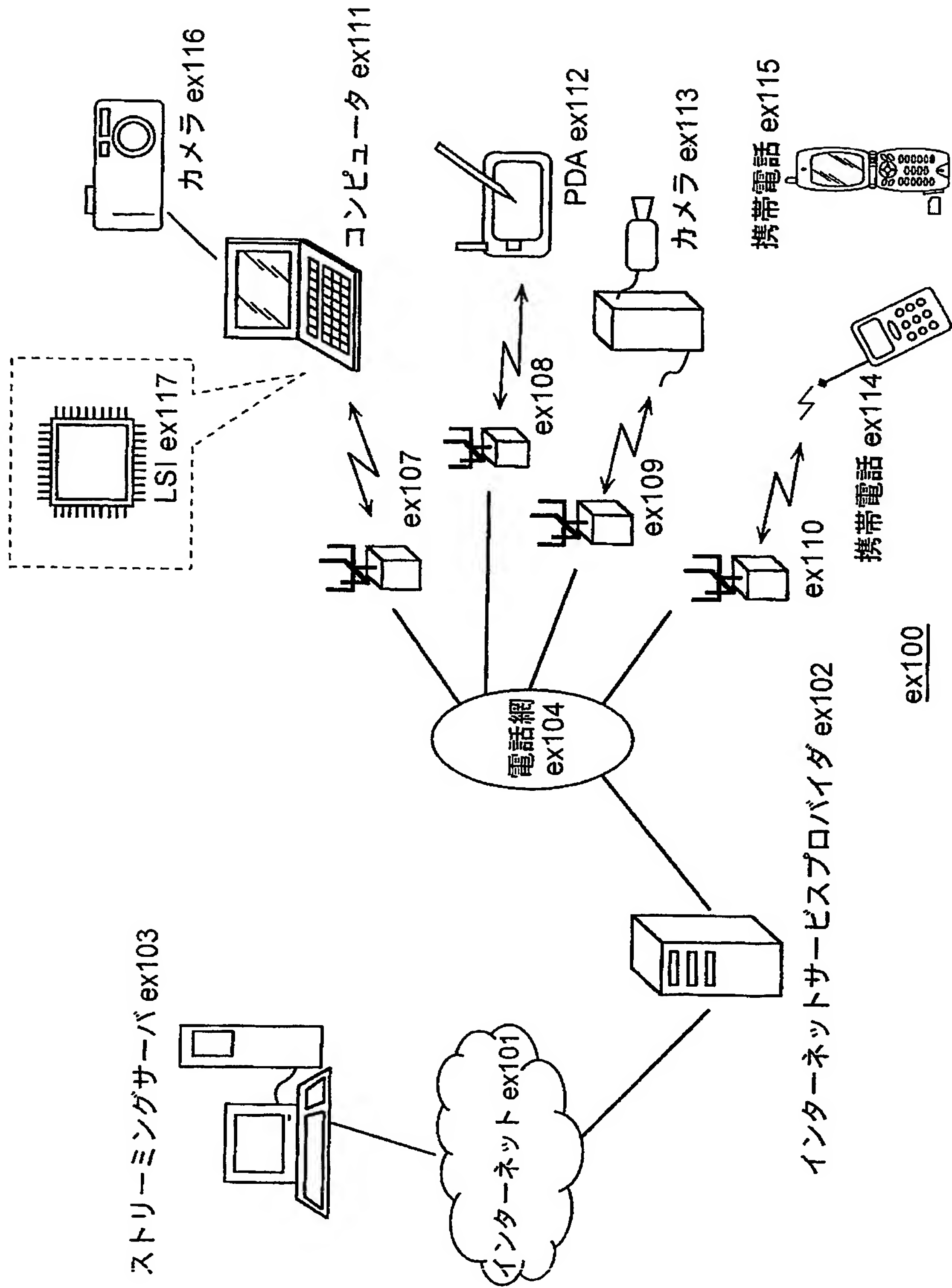
【図 8】



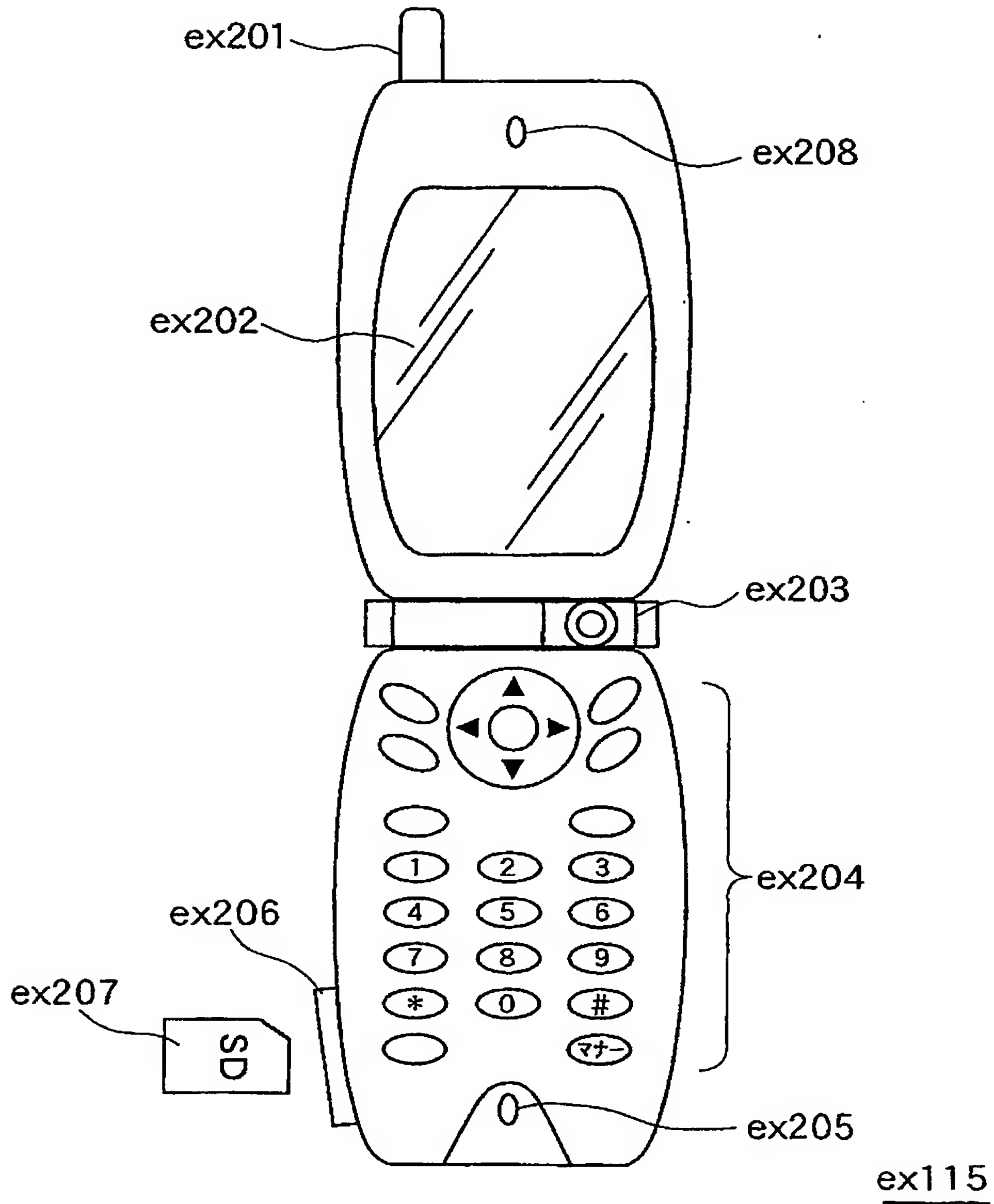
【図9】



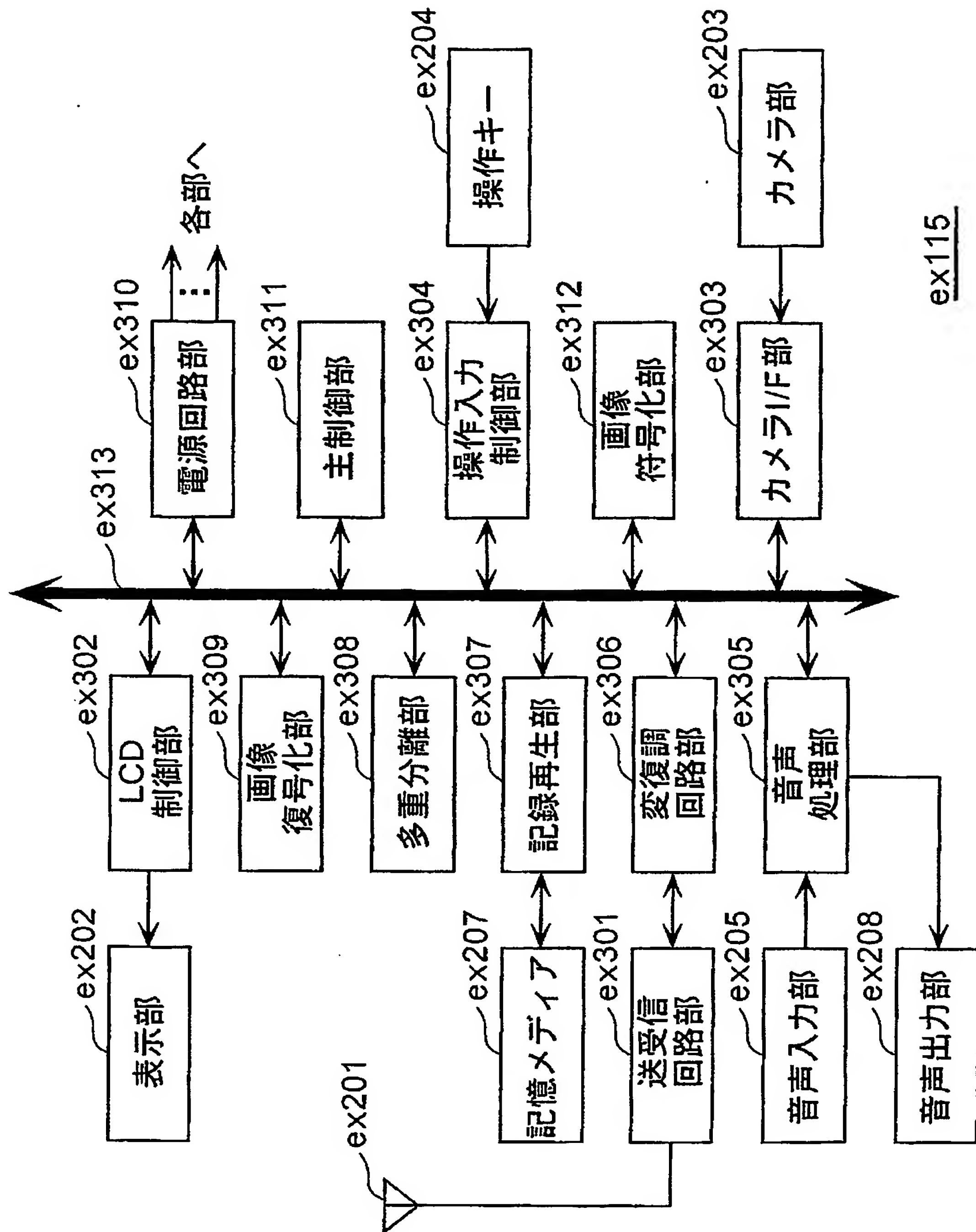
【図 10】



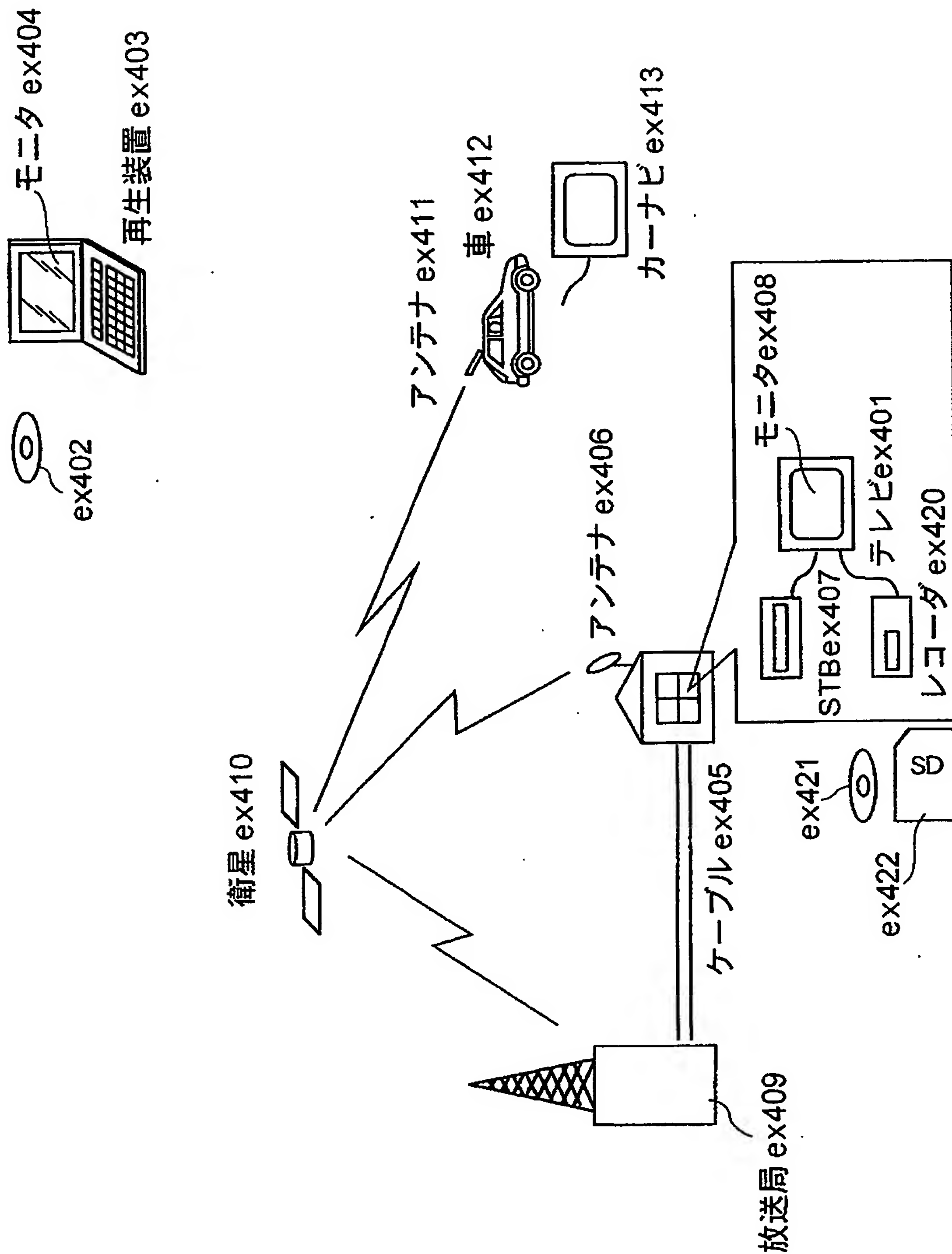
【図 11】



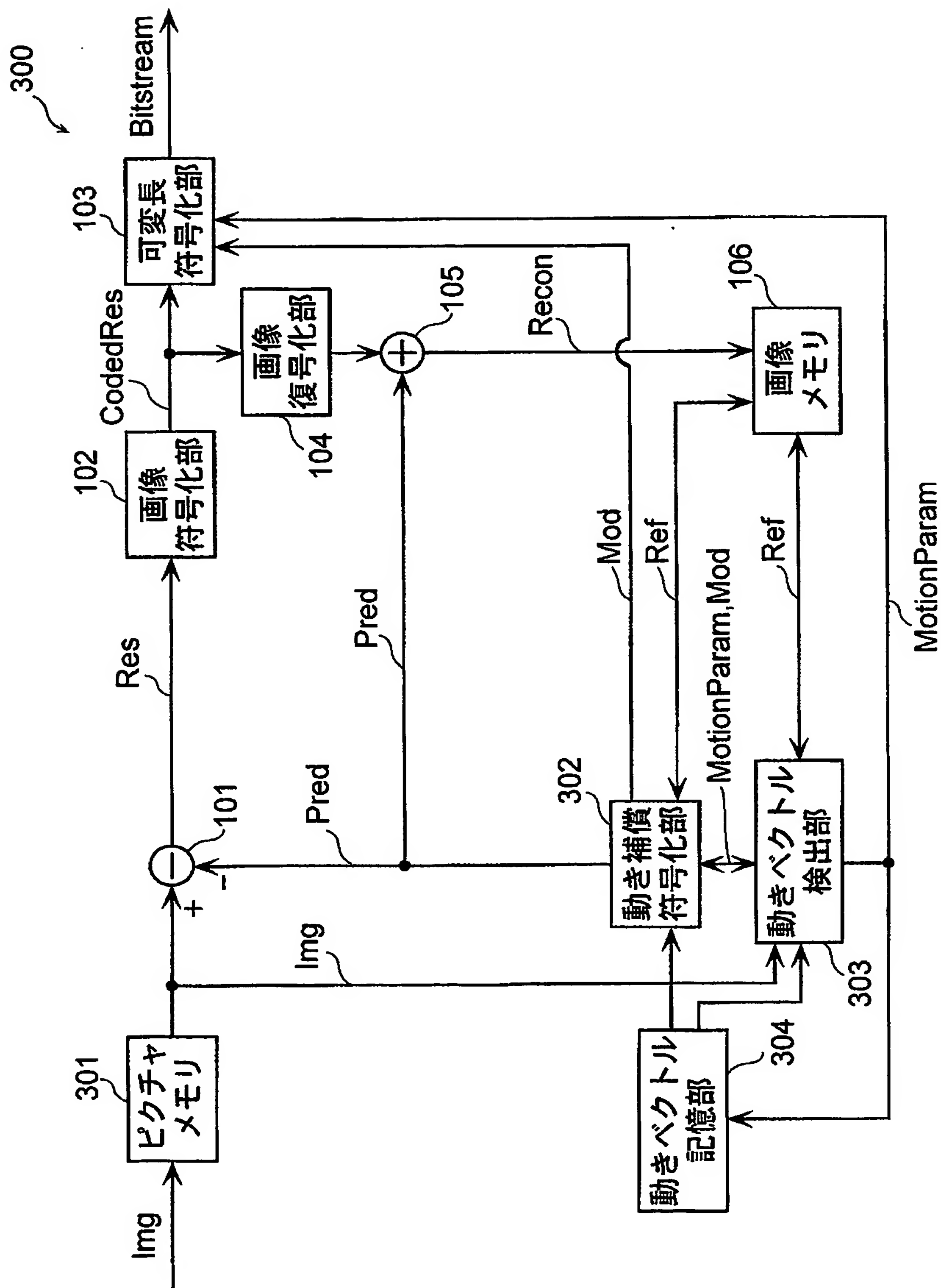
【図 1 2】



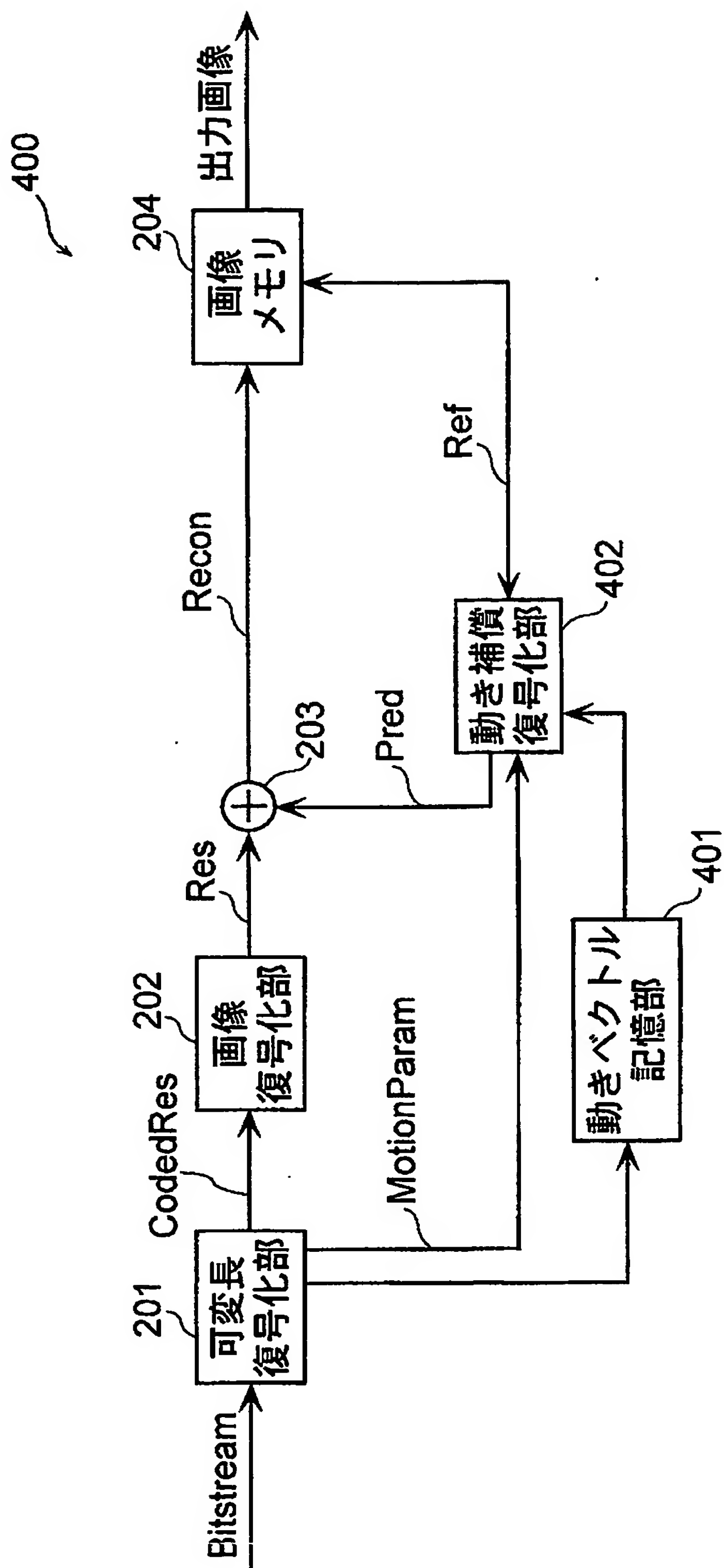
【図 13】



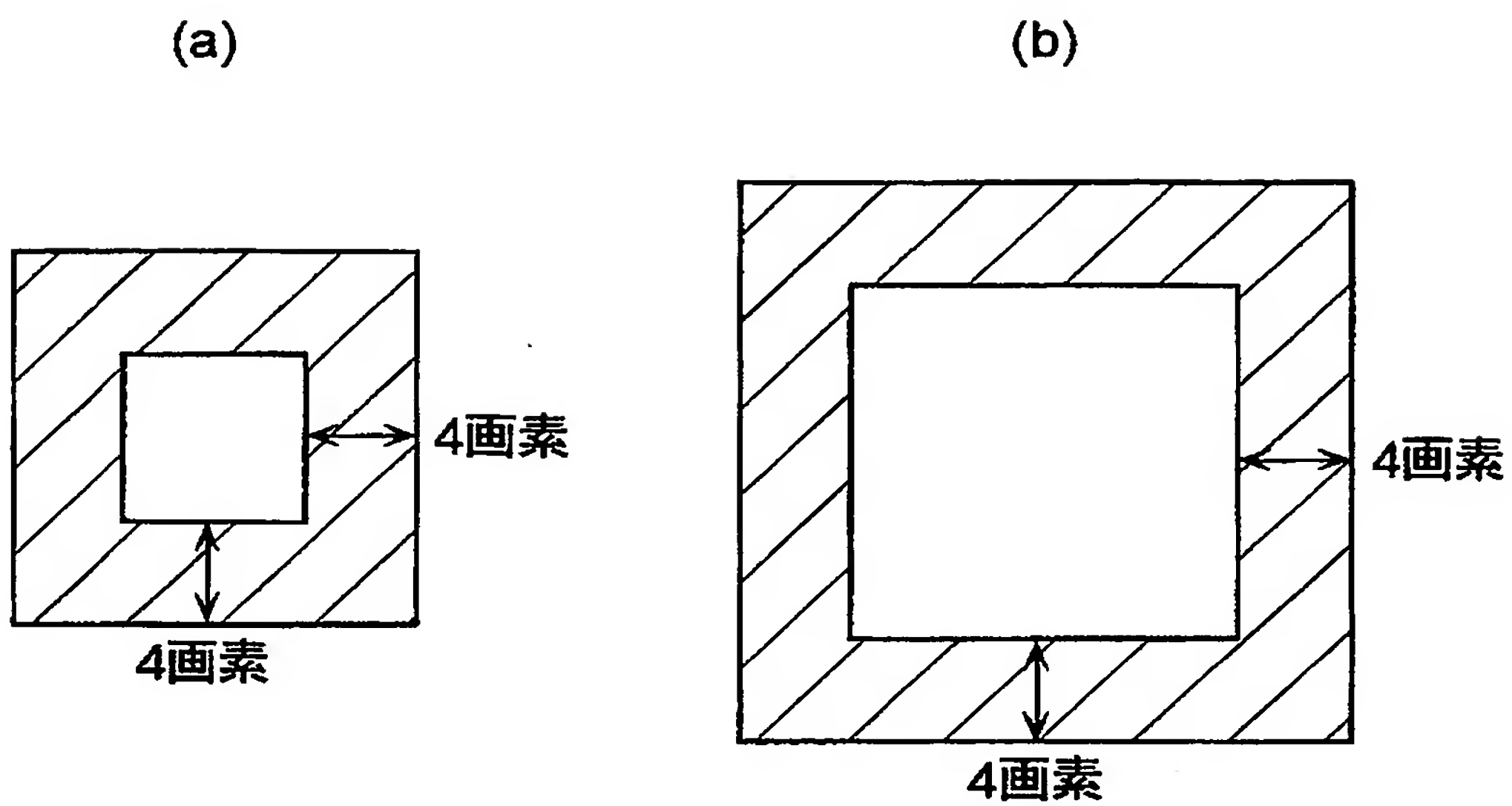
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 参照メモリへのアクセスを低減する動き補償方法を提供する。

【解決手段】 本発明の動き補償方法を用いた画像符号化装置300は、Bピクチャの動き補償対象ブロックのサイズを所定値以上の大きさに定め、符号化対象Bピクチャ内の各動き補償対象ブロックにつき、それに対応する直近後方Pピクチャの同位置に位置するブロック群において、直近のピクチャを参照して求められた動きベクトルの大きさが「1」以下であるブロックの数に応じて動きベクトルの予測生成方法を切り替え、前記予測生成した動きベクトルで動き補償する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-340390
受付番号	50201772676
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年11月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年11月25日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 0 3 9 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社